

DOCUMENTO 1. MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO 1. MEMORIA

1	OBJETO DEL PROYECTO	1
2	AGENTES	1
3	NATURALEZA DEL PROYECTO	1
4	EMPLAZAMIENTO	2
5	ANTECEDENTES.....	2
6	BASES DEL PROYECTO.....	3
6.1	PROMOTOR.....	3
6.2	CONDICIONANTES.....	3
6.2.1	Condicionantes legales	4
6.2.2	Condicionantes ambientales	4
6.2.3	CONDICIONANTES DEL PROMOTOR	5
7	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	5
7.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	5
7.1.1	RECOGIDA DE LA LECHE CRUDA	5
7.1.2	TIPO DE ENVASE	5
7.1.3	TIPO DE ESTRUCTURA EN LA EDIFICACIÓN	5
8	INGENIERÍA DEL PROYECTO	6
8.1	Ingeniería del proceso.....	6
8.1.1	Cámara de materias primas refrigeradas	6
8.1.2	Almacén de materias primas	6
8.1.3	Línea de procesado de la leche	6
8.1.4	Línea de procesado 1	6
8.1.5	Línea de procesado 2	6
8.1.6	Zona de espera de producto terminado.....	7
8.1.7	Cámara de refrigeración de producto terminado	7
8.1.8	Sala de expedición.....	7
8.1.9	Laboratorio.....	7
8.1.10	Tienda.....	7
8.1.11	Almacén general	7
8.1.12	Oficina.....	7
8.1.13	Aseos y vestuario.....	7
8.1.14	Necesidades de mano de obra.....	9
8.2	formulación de los diferentes productos	9
8.3	Programa productivo	10
8.3.1	Materias primas, aditivos y producto final.....	10
8.3.2	Calendario de producción	13
8.4	Ingeniería de las obras.....	18
8.4.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	18
8.4.2	INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	19
8.4.3	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	21
8.4.4	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	22
8.4.5	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS	23
9	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	24
9.1	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	24
9.2	MÉTODO DE CÁLCULO.....	25
9.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	26
9.4	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	26
9.5	COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS	26
10	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	26

10.1	DB SE Seguridad Estructural.....	26
10.1.1	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)	27
10.1.2	CIMENTOS (DB-SE-C)	28
10.1.3	ACERO (DB-SE-A)	29
10.1.4	FÁBRICA (DB-SE-F).....	29
10.1.5	MADERA (DB-SE-M)	29
10.1.6	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI).....	30
10.2	DB SI Seguridad Caso de Incendio	30
10.3	DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	30
10.3.1	Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA1)	30
10.3.2	Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA2)....	30
10.3.3	Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos (SUA3)..	30
10.3.4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA4)	30
10.3.5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA5)	31
10.3.6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA6)	31
10.3.7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA7)	31
10.3.8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA8)	31
10.4	DB HS Salubridad	32
10.4.1	Protección frente a la humedad (HS1)	32
10.4.2	Recogida y evacuación de residuos (HS2).....	32
10.4.3	Calidad del aire interior (HS3)	33
10.4.4	Suministro de agua (HS4)	33
10.4.5	Evacuación de aguas (HS5).....	34
10.5	DB HR Protección frente al Ruido.....	36
10.5.1	Ruidos y vibraciones	36
10.5.2	Medidas correctoras de ruidos y vibraciones.....	36
10.6	DB HE Ahorro de Energía.....	37
10.6.1	Limitación de la demanda energética (HE1).....	37
10.6.2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE2).....	37
10.6.3	Eficiencia energética (HE3).....	37
10.6.4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE4)	37
10.6.5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE5)	37
11	PROGRAMACIÓN DE LA OBRAS	37
11.1	DIAGRAMA DE GANTT	38
11.2	DIAGRAMA DE PERT	38
11.3	DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	38
12	ESTUDIO ECONÓMICO	38
13	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	39

1 OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto para el cumplimiento del Plan de Estudios vigente de la Universidad de Valladolid, para la obtención de la titulación de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, con el objeto de describir y justificar las obras, instalaciones y maquinaria necesarias para construcción de una fábrica artesanal de productos lácteos, con capacidad para fabricar unos 8000 productos diarios. En nuestro caso los productos que se van a elaborar en dicha fábrica son arroz con leche, natillas, cuajada y flan de queso de manera tradicional. Los objetivos para la creación de dicho proyecto son:

- Fomentar los postres lácteos típicos de la zona.
- Potenciar la economía y el desarrollo rural.
- Crear empleo familiar.
- Obtener beneficio económico de la inversión.

2 AGENTES

Los agentes encargados de llevar a cabo la ejecución del presente proyecto son:

- Agentes de la formulación.

El promotor será José Antonio Alegre González y el encargado de la redacción del proyecto Carmen Villafáfila Martín.

- Agentes de la ejecución

La dirección de obras se llevará a cabo por el formulador del proyecto, que junto con el promotor escogerán a los contratistas, tanto para las obras así como para las instalaciones, que se encargarán los agentes suministradores de los inputs necesarios para la ejecución del proyecto.

- Agentes de la gestión de la industria

El agente encargado de la gestión de todo lo relacionado con la industria, será el promotor.

- Agentes de evaluación

Son aquellos que han resultados, así como del control del seguimiento del proyecto de lo que también se encargará el promotor

3 NATURALEZA DEL PROYECTO

La fábrica de productos lácteos va a procesar anualmente 383.250 litros de leche de vaca de 8.000 productos (arroz con leche, natillas, flan de queso y cuajada).

La nave proyectada tiene una sola planta de forma rectangular con una superficie construida de 300 m². Las dimensiones exteriores de cerramientos son de 20 m de longitud por 15 m de anchura.

4 EMPLAZAMIENTO

La industria está ubicada en el Polígono Industrial de la localidad de Santa Cristina de la Polvorosa (Zamora), situado a la salida de la población en la carretera de Mozar de Valverde (ZA-P-1509). En la Tabla 1 podemos ver todos los datos de la ubicación y superficie de la finca donde queremos construir la fábrica.

Tabla 1: Datos de la ubicación del proyecto.

Provincia	Zamora (49)	
Municipio	Santa Cristina de la Polvorosa (223)	
Localización	Las Lecheras	
Polígono	27	
Parcela	408	
Latitud	41° 59' 24,96" N	
Longitud	5° 43' 26,63" W	
Altitud	734 m	
Huso UTM	30	
Coordenadas ETRS89	Coordenada X	Coordenada Y
	274.355,98 m	4.652.285,38 m
Clase de suelo	Urbano	
Tipo de finca	Suelo sin edificar	
Referencia catastral	49223A027004080000BS	
Superficie	4292 m ²	

5 ANTECEDENTES

Santa Cristina de la Polvorosa es municipio situado a 3 km de Benavente y a 75 km de Zamora. El fácil acceso desde León, Salamanca o Valladolid y sus playas en las riberas de los ríos Tera, Esla y Órbigo le confieren un atractivo paisajístico, la convierten en una localidad muy visitada. Se trata de un turismo familiar y sobre todo en el periodo de verano.

La actividad económica principal es la agricultura y la ganadería, tanto la intensiva como la extensiva. También el pueblo cuenta con varias industria alimentarias con son: Quesos el Pastor de la Polvorosa, Quesos el Zamorral, Pastas Maijo y Embutidos El Jaral. Además la incorporación de la mujer al mercado laboral, pasa en la mayoría de los casos por la búsqueda de trabajo fuera del medio rural.

6 BASES DEL PROYECTO

6.1 PROMOTOR

El promotor del proyecto es un hombre de la localidad de Santa Cristina de la Polvorosa, que decide construir una fábrica de productos lácteos con el fin de producir postres lácteos artesanos de calidad.

La redacción del proyecto obedece a las motivaciones puestas de manifiesto por el promotor:

Incrementar el valor añadido de la leche de vaca obtenida en la zona, al transformarla en productos lácteos artesanos cuya característica fundamental es la calidad del producto.

Cada vez se valoran más los productos alimentarios de calidad.

Generar nuevos puestos de trabajo en la zona

Sociales: Intervenir en su propio entorno rural, creando puestos de trabajo, diversificando la actividad económica y fijando población.

Aprovechar una serie de ventajas que ofrece Santa Cristina para la instalación de esta empresa como son:

- Se consigue leche de vaca de muy buena calidad.
- Suelo industrial urbanizado
- Se trata de una zona turística

6.2 CONDICIONANTES

La leche con la que se va a abastecer la industria objeto de este proyecto, proviene de ganaderías en régimen intensivo de la zona de Santa Cristina.

Se trata de obtener una rentabilidad a partir de una materia prima como es la leche, que es un producto voluminoso, altamente perecedero y de difícil manejo por tratarse de un producto líquido.

Por otro lado, los productos finales son un sólidos y semiperecederos, lo cual lo hace más manejable.

Se trata de diseñar un proceso productivo sencillo, pero que nos garantice toda la calidad para el producto final.

La comercialización se realizara:

- Venta directa en la misma industria, aprovechando la buena localización de la empresa.
- Tiendas, hoteles y casas de turismo rural de la comarca y comarcas limítrofes.
- Ferias de alimentos de calidad
- Supermercados de la zona

El tipo de distribución que se va a llevar a cabo es directa, sin intermediarios ni representantes. Se llevarán a cabo repartos semanales o quincenales, en función del consumo.

Este tipo de distribución tiene la ventaja de la relación directa con los clientes y el poder tener un mayor margen al no existir intermediarios.

6.2.1 Condicionantes legales

6.2.1.1 CONDICIONANTES URBANÍSTICAS

Se han tenido en cuenta las normas recogidas en el Plan General de Ordenación Municipal de Santa Cristina de la Polvorosa.

La parcela objeto del proyecto se ubica en Suelo Urbanizable delimitado para Uso Industrial.

Condiciones de uso de este tipo de suelo: Usos industriales limpios, así como las iniciativas industriales calificadas que puedan ser admisibles con medidas correctoras en la proximidad del núcleo de población. Usos agrícolas, talleres, almacenaje e industrias artesanas.

Las condiciones de edificación se reflejan en el ANEJO2: FICHA URBANÍSTICA

6.2.1.2 RESTO DE CONDICIONANTES LEGALES

El resto de la reglamentación tenida en cuenta en la redacción del presente proyecto se ha especificado en cada uno de los diferentes anejos.

6.2.2 Condicionantes ambientales

Factores climáticos

No tienen incidencia sobre la actividad realizada en la quesería por lo tanto no se tienen en cuenta. Únicamente se tiene en cuenta para el cálculo de las máquinas frigoríficas utilizadas en la cámara de maduración y de conservación.

(ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES)

Red de energía eléctrica

La parcela está situada en una zona provista de distribución de energía eléctrica en B.T.

Dicha energía parte de un centro de transformación que tiene la compañía suministradora en las proximidades de la parcela, y que abastece asimismo de corriente eléctrica a diversas fincas colindantes.

(ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES)

Red de agua y alcantarillado

Se puede realizar la conexión con la Red General.

(ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES)

Seguridad de las instalaciones

La actividad realizada en la industria es considerada con un nivel de riesgo intrínseco bajo de incendio.

(ANEJO 7: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS)

6.2.3 CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

La industria debe ubicarse en el Término Municipal de Santa Cristina de la Polvorsa.

La capacidad de producción está en función del carácter artesanal de la misma y del volumen de leche producida en las ganaderías de la zona, no requiriendo grandes producciones.

Además quiere fabricar unos determinados productos: arroz con leche, flan de queso, natillas y cuajada.

7 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tal y como se describe en el ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS, en función de las restricciones impuestas por los condicionantes y de los criterios de valor, se discuten las alternativas referentes a la tecnología productiva y a la recogida de la leche.

7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

7.1.1 RECOGIDA DE LA LECHE CRUDA

Alternativa1: Cantaras de leche de 10 ó 20 litros de capacidad, cargadas sobre camiones.

Alternativa 2: Cisternas con capacidad entre 1.000 y 2.000 litros, cargadas sobre camiones.

Alternativa 3: Camiones cisterna especiales con una capacidad de 10.000 litros a 30.000 litros.

7.1.2 TIPO DE ENVASE

Alternativa 1 (A-1): Envases de plástico transparente.

Alternativa 2 (A-2): Envases de vidrio transparente.

Alternativa 3 (A-3): Envase de plástico translúcido

7.1.3 TIPO DE ESTRUCTURA EN LA EDIFICACIÓN

Alternativa 1: Estructura prefabricada de hormigón

Alternativa 2: Estructura metálica

Alternativa 3: Estructura de hormigón in situ

8 INGENIERÍA DEL PROYECTO

8.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

Todo lo referente a este apartado se encuentra desarrollado en el ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO. Así mismo el diagrama de flujo se ha reflejado en el PLANO: DIAGRAMA DE FLUJO.

8.1.1 Cámara de materias primas refrigeradas

Almacenamiento de todas las materias primas que necesitan refrigeración para su conservación en este caso la cámara se destinará al cuajo, la nata, el queso crema y el huevo pasteurizado.

8.1.2 Almacén de materias primas

En esta sala se almacenará el resto de materias primas que no necesitan de frío para su conservación en este caso servirá de almacén al azúcar, el arroz, al cloruro de calcio y la canela.

8.1.3 Línea de procesado de la leche

Esta línea es la encargada de las operaciones necesarias para el acondicionamiento de la leche y se desarrollan las siguientes operaciones:

- Recepción de la leche
- Filtrado y desaireación
- Pasteurización
- Desnatado
- Normalización
- Homogenización

8.1.4 Línea de procesado 1

Es la línea encargada de la elaboración de las natillas y el arroz con leche, y las operaciones que se llevan a cabo son las siguientes:

- Lavado y clasificación del arroz
- PrecoCCIÓN del arroz con agua
- Mezclado de Ingredientes
- Cocción
- Adición de aromas y especias
- Envasado aséptico

8.1.5 Línea de procesado 2

Es la línea en la cual se procesa el flan de queso y la cuajada, y las operaciones que se llevan a cabo en esta línea son las siguientes:

- Mezclado de ingredientes
- Calentamiento
- Cocción
- Dosificación del caramelo y del cuajo
- Envasado aséptico

8.1.6 Zona de espera de producto terminado

En esta zona los productos terminados están durante 1 hora para que se enfríen previamente antes de que pasen a la cámara de refrigeración. Las operaciones que se llevan a cabo en esta zona son las siguientes:

- Empaquetado y paletizado de los productos
- Enfriamiento previo
- Traslado de los productos a la cámara de refrigeración

8.1.7 Cámara de refrigeración de producto terminado

Es la sala encargada que la conservación de los productos a una temperatura inferior a 4°C y las operaciones que se realizan son las siguientes:

- Colocación de los productos en diferentes zonas en función del producto
- Inspección
- Traslado de los productos a la zona de expedición

8.1.8 Sala de expedición

Zona destinada a la preparación de pedidos tanto para la tienda como para los proveedores las operaciones que se llevan a cabo en esta zona son:

- Embalaje de los productos en cajas de cartón
- Paletizado
- Subida de los productos al vehículo de distribución.

8.1.9 Laboratorio

Sala acondicionada y destinada a los análisis y los controles necesarios tanto para las materias primas como para el producto terminado.

8.1.10 Tienda

Sala destinada a la comercialización directa de los productos.

8.1.11 Almacén general

Almacenamiento de materiales auxiliares, como son las cajas etiquetas envases y productos de limpieza.

8.1.12 Oficina

Zona destinada para llevar la gestión de la fábrica.

8.1.13 Aseos y vestuario

Zona destinada al cambio de ropa y aseo personal de los empleados de la planta.

Zona	Superficie (m ²)	Justificación
Recepción de materias primas	11,25	Tanque leche y maniobras con transpaleta
Zona de almacenaje de materias primas	Refrigerada 16	Superficie de almacenaje de cada materia prima y maniobras con transpaleta
	No refrigerada 16	
Zona de procesado de la leche	3,7	Maquinaria en línea necesaria para las operaciones, espacio para si hay algún problema y zona de paso
Zona de elaboración de los productos	Línea 1 - 31,5	Cada línea con la maquinaria necesaria, zona de paso y zona de trabajo de los operarios.
	Línea 2 – 31,5	
Zona de espera de producto terminado	21	Zona para dejar enfria los productos una vez que han sido fabricados, espacio para mover los productos en con transpaleta.
Zona de almacén de producto terminado	25	Espacio para almacenar los productos procesados durante una semana, dejar espacio para mover los palets con transpaleta, zona de paso entre medias.
Pasillo acceso	4	Acceso a los Aseos, vestuarios, expedición y tienda desde la zona de elaboración.
Zona almacén general	25	Espacio para almacenar envases, embalajes, etiquetas y otros productos y espacio necesario para moverlos transpaleta. También zona de paso.
Zona de expedición	25	Espacio necesario para meter en cajas y embalar los pedidos necesarios y transpórtalos con una transpaleta. También zona de paso.
Oficinas	14	Despacho con mesa, 3 sillas y estanterías, zona de paso y movimiento con la silla
Laboratorio	12	Espacio para una mesa, ordenador y otra mesa de trabajo junto con armarios para guardar los materiales

		necesarios y equipos. Además de zona para movilidad.
Tienda	12	Cámara expositora y mostrador, zona para los clientes y para el vendedor.
Aseos y vestuarios	10	Baño, duchas, cambiadores, taquillas, bancos y zona de paso.

8.1.14 Necesidades de mano de obra

Para cubrir las necesidades de la industria, se requerirá el trabajo de cuatro personas, distribuyéndose las 26 horas necesarias en una jornada de 8 horas por cada trabajador y otro a media jornada.

Estos cuatro puestos de trabajo corresponden a los dos socios promotores del proyecto y dos trabajadores externos uno con jornada completa y otro a media jornada.

8.2 FORMULACIÓN DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS

Arroz con leche 1 kg

- Leche 500 ml
- Agua para la precocción 360 ml
- Arroz 120 g
- Azúcar 150 g
- Canela 1 g
- Aroma a limón 1 g

Natillas 1 kg

- Leche 750 ml
- Yema de huevo pasteurizado 170 g
- Azúcar 150 g
- Canela 1 g
- Aroma a limón 1 g

Flan de queso 1 kg

- Leche 300 ml
- Queso crema 250 g
- Azúcar 160 ml
- Nata 200 ml
- Huevo pasteurizado 100 g
- Caramelo líquido 5 ml
- PREMIGUM® XLP-6038 30 g

Cuajada 1 kg

- Leche 1000 ml
- Cloruro de calcio al 35% 20 ml
- Cuajo 1:15000 1 ml

8.3 PROGRAMA PRODUCTIVO

8.3.1 Materias primas, aditivos y producto final

Para establecer el programa productivo de la industria es necesario hacer el balance de materias primas y aditivos que se van a utilizar.

MATERIAS PRIMAS

- Leche

	Arroz con leche	Natillas	Flan de queso	Cuajada
Volumen diario (l)	270	217,5	66	400
Volumen semanal (l)	1890	1522,5	462	2800

- Arroz

	Arroz con leche
Peso diario (kg)	120
Peso semanal (kg)	840

- Azúcar

	Arroz con leche	Natillas	Flan de queso
Peso diario (kg)	81	43,5	35,2
Peso semanal (kg)	567	304,5	246,4

- Canela

	Arroz con leche	Natillas
Peso diario (kg)	2	2
Peso semanal (kg)	10	10

- Aroma a limón

	Arroz con leche	Natillas
Volumen diario (ml)	540	290

Volumen semanal (l)	2,7	1,45
---------------------	-----	------

- Huevo pasteurizado

	Flan de queso
Peso diario (kg)	22
Peso semanal (kg)	154

- Yema

	Natillas
Peso diario (kg)	49,3
Peso semanal (kg)	345,1

- Nata

	Flan de queso
Volumen diario (l)	44
Volumen semanal (l)	308

- Queso crema

	Flan de queso
Peso diario (kg)	5
Peso semanal (kg)	385

- Cuajo 1:15000

	Cuajada
Volumen diario (l)	1
Volumen semanal (l)	7

- Caramelo

	Flan de queso
Volumen diario (l)	10
Volumen semanal (l)	70

ADITIVOS

- Cloruro cálcico líquido al 35%

	Cuajada
Volumen diario (ml)	20
Volumen semanal (ml)	140

- PREMIGUM® XLP-6038

	Flan de queso
Peso diario (kg)	6,6
Peso semanal (ml)	46,2

PRODUCTO FINAL

Todos los productos permanecerán un periodo corto máximo 3 días en la cámara de refrigeración debido a la corta vida útil del producto.

- Arroz con leche: 2000 productos diarios, de 270 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	540	Peso semanal (kg)	3780
Volumen diario (l)	500	Volumen semanal (l)	3500

- Natillas: 2000 productos diarios de 145 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	290	Peso semanal (kg)	2030
Volumen diario (l)	300	Volumen semanal (l)	2100

- Flan de queso: 2000 productos diarios de 110 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	220	Peso semanal (kg)	1540
Volumen diario (l)	200	Volumen semanal (l)	1400

- Cuajada: 2000 productos diarios de 206,5 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	413	Peso semanal (kg)	2891
Volumen diario (l)	400	Volumen semanal (l)	2800

8.3.2 Calendario de producción

La industria se abastecerá con leche procedente únicamente de ganaderías situadas en la zona. La leche llega a la fábrica de lunes a sábado en un depósito alimentario dentro de un camión isoterma que mantiene la temperatura de la leche constante hasta su recepción en la fábrica.

El lunes llega a la industria la leche procedente de los ordeños del domingo. El lunes se recibe la leche ordeñada el domingo. El resto de los días, es decir, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado se recibe la leche ordeñada ese mismo día.

8.3.2.1 RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Leche de vaca (litros)	1431	1431	954	954	954	954

El resto de materias primas si no son perecederas se tendrán almacenadas para la producción mensual, mientras que las materias primas que necesiten refrigeración se tendrán almacenadas para la producción semanal.

8.3.2.2 ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS

La fábrica trabajará de lunes a viernes. La leche se recibirá a partir de las 8:00 horas. El proceso de elaboración terminará todos los días con la limpieza de las instalaciones.

En el siguiente cuadro queda reflejada la producción diaria en la industria:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Arroz con leche (productos)	3000	3000	2000	2000	2000	2000
Natillas	3000	3000	2000	2000	2000	2000
Flan de queso	3000	3000	2000	2000	2000	2000
Cuajada	3000	3000	2000	2000	2000	2000

Diagrama de proceso del arroz con leche:

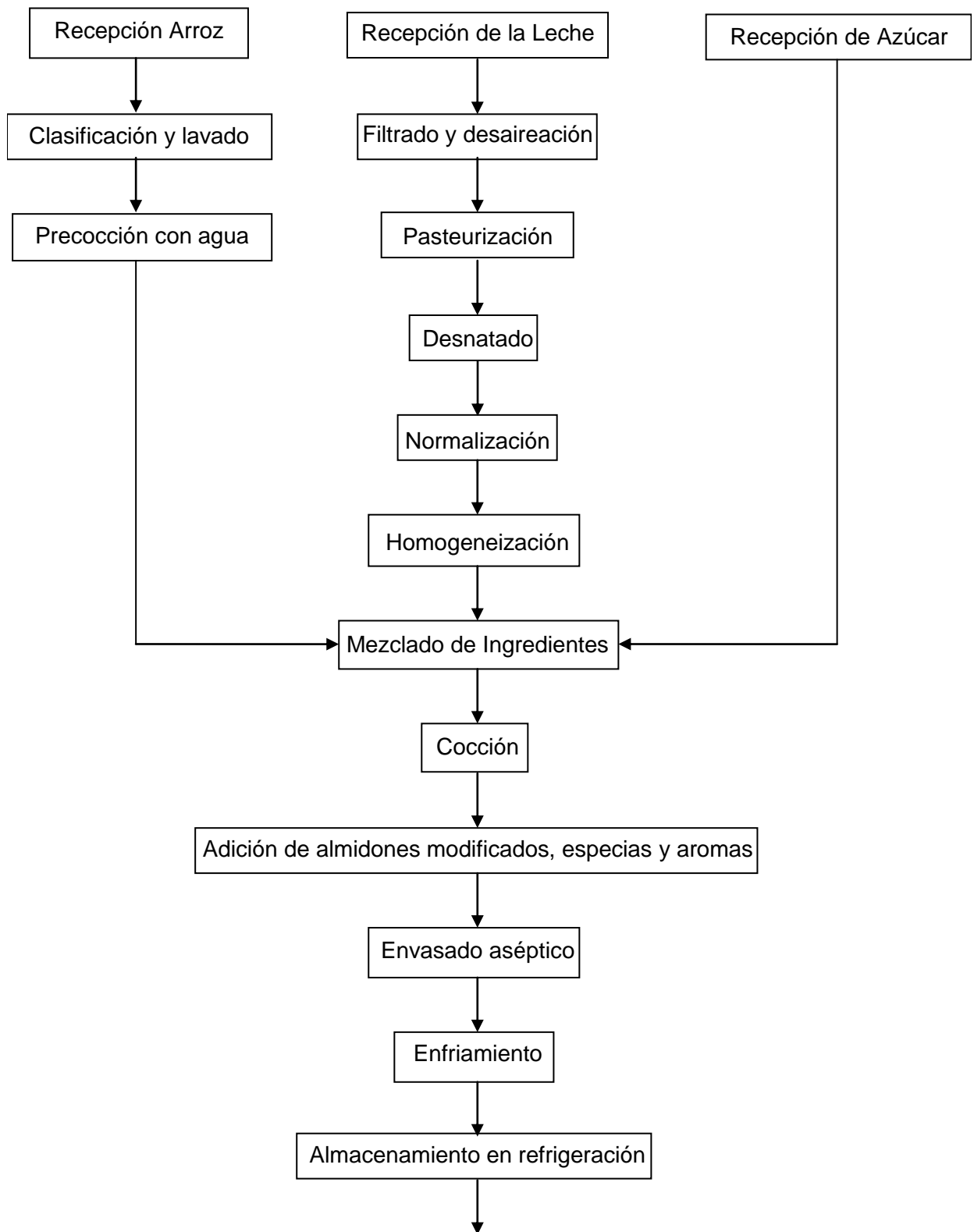


Diagrama de proceso de las Natillas:

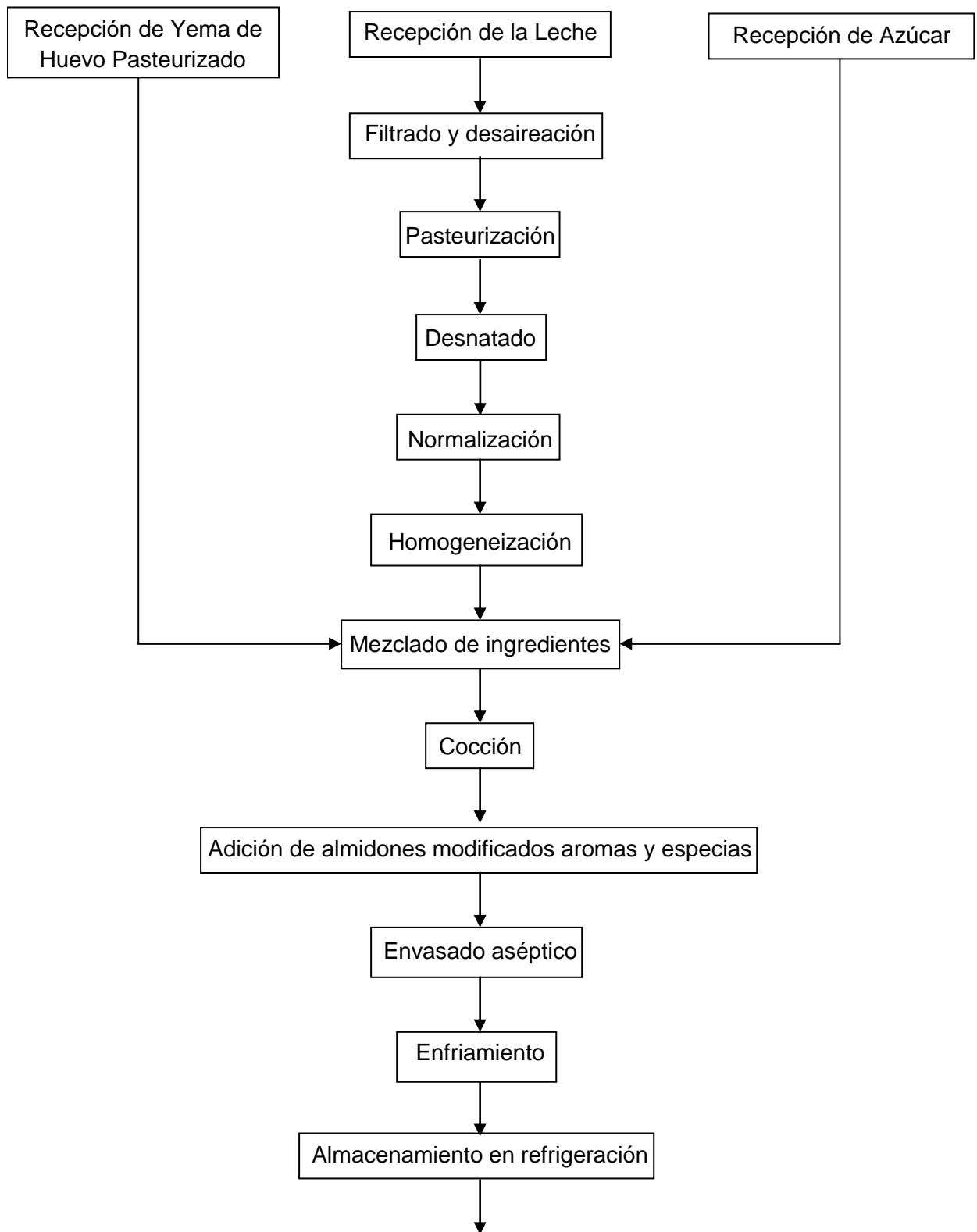


Diagrama de proceso del Flan de Queso

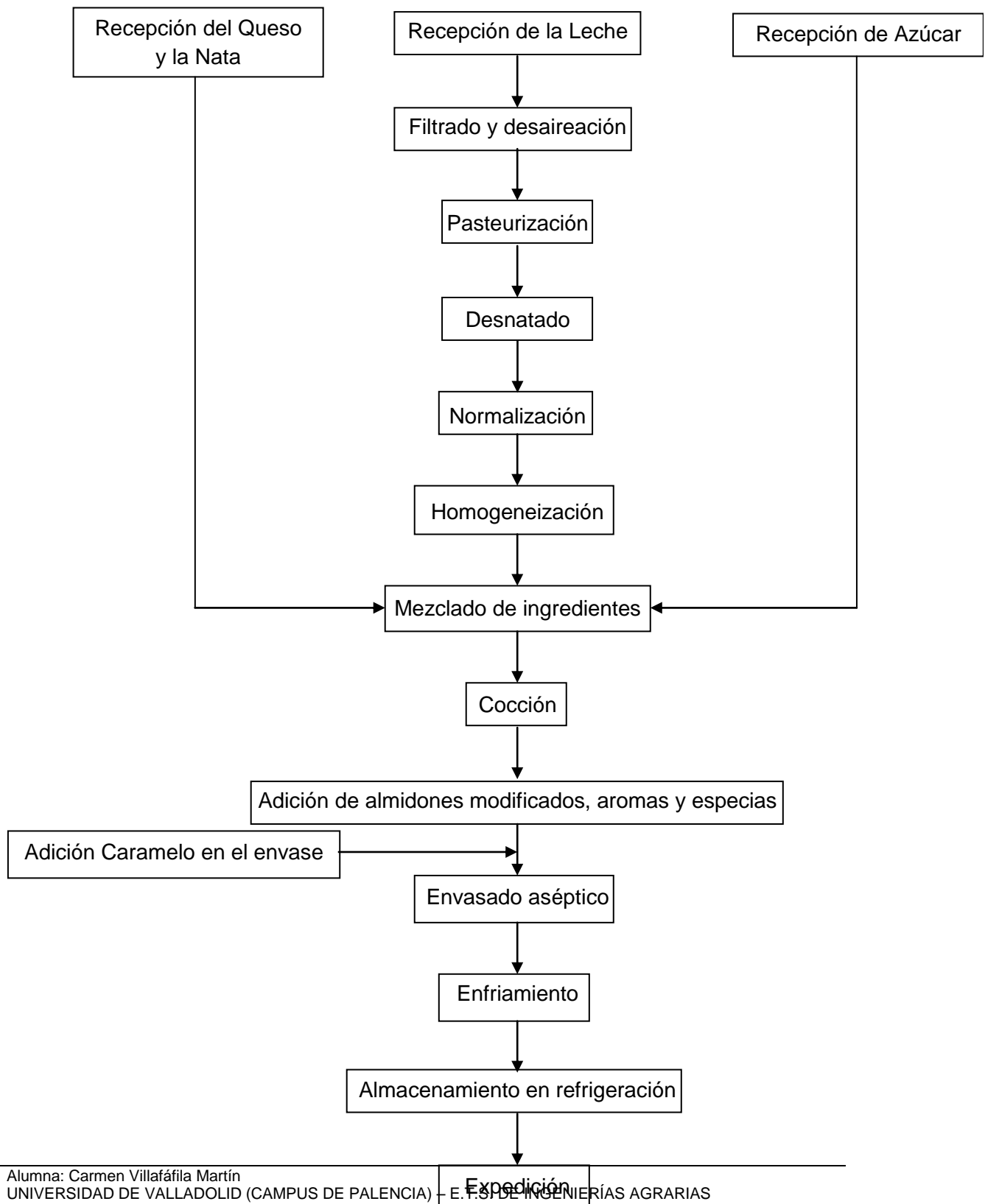
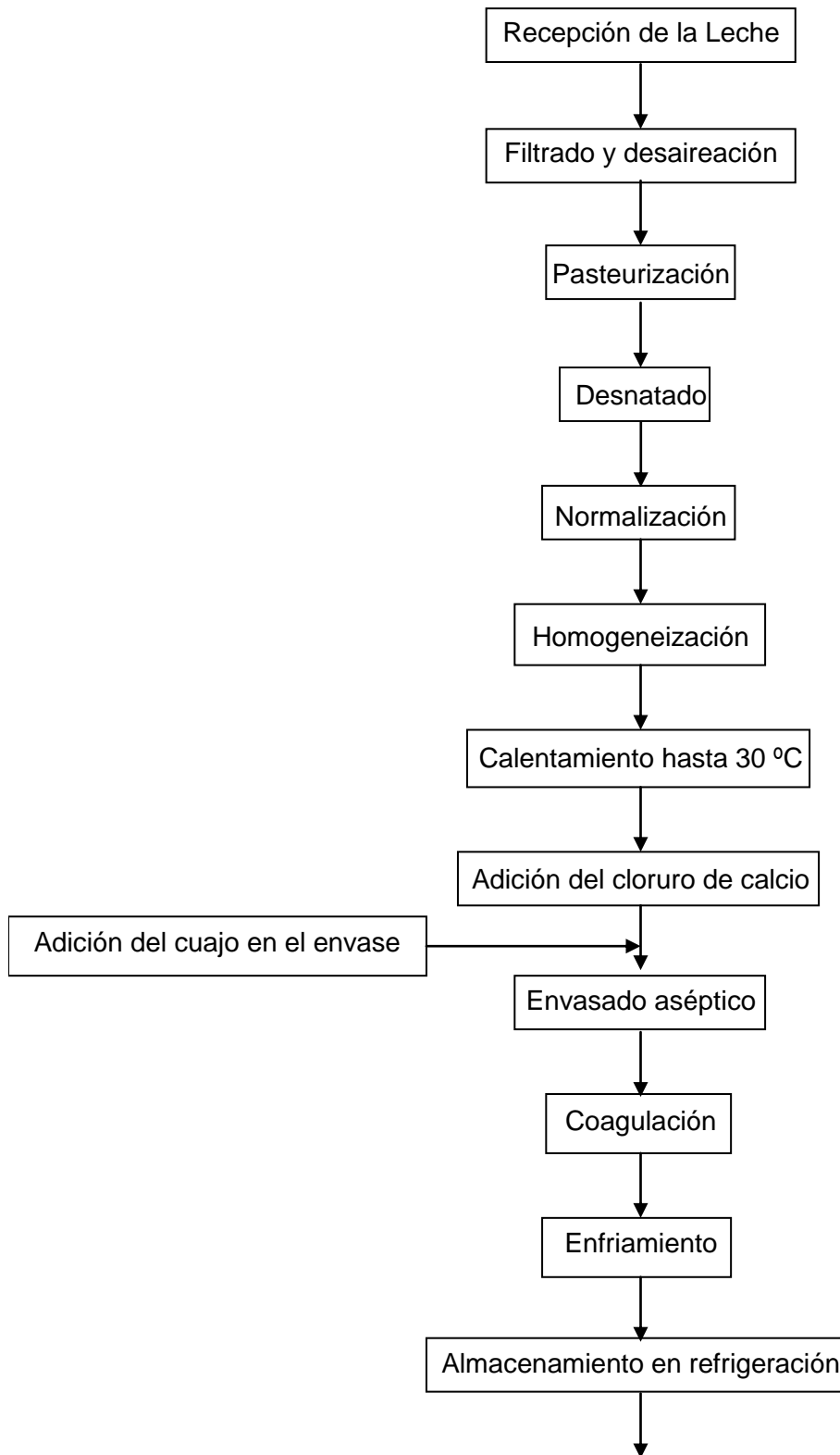


Diagrama de proceso de la Cuajada



8.4 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

8.4.1 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 quesería será corriente alterna trifásica de Baja Tensión con una tensión nominal de 400/230 v y con una frecuencia de 50 Hz.

Todos los cálculos relativos a este apartado de instalación eléctrica, están reflejados en el ANEJO 5.2. CALCULO DE INSTALACIONES. Apdo. INSTALACIÓN ELECTRICA.

La distribución de la instalación eléctrica, los elementos que la componen y la sección de los conductores puede verse en el PLANO 9: ESQUEMA UNIFILAR.

Para las cámaras frigoríficas de secado, maduración y conservación se utilizarán pantallas adosables de 36 W, con tubos fluorescentes de forma que se alcance el nivel reflejado en los cálculos.

En el resto de la industria se instalarán pantallas estancas de 250 W fijados a la estructura mediante suspensión rígida. PLANO: ILUMINACIÓN.

El alumbrado de emergencia se realiza con aparatos autónomos de emergencia estancos con autonomía para 1 hora, situados en las puertas principales y zonas de tránsito de personal.

Se han calculado, el número de lámparas necesarias en cada local según el nivel de iluminación recomendable para cada sala, superficie de la sala y altura de la luminaria.

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, teniendo en cuenta que la distancia entre luminarias tiene que ser menor a 1,5 la distancia del punto de luz al plano de trabajo.

En el exterior de la nave se colocarán un total de 6 luminarias del tipo IQN de INDALUX con lámpara de Sodio de Alta Presión tubular de 100 W, adosadas a la superficie de las fachadas.

La instalación se divide en 4 subcircuitos secundarios:

- Alumbrado
- Zona de recepción, sala de máquinas, elaboración y saladero
- Cámaras frigoríficas
- Zona de acondicionamiento, sala de venta, sala de análisis, aseos, oficina y despacho.

Para el cálculo de la previsión de cargas se ha tenido en cuenta:

- el alumbrado exterior e interior la carga mínima prevista se corrige con un factor 1,8
- en motores normales la potencia se corrige con un factor del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

- en las tomas de corriente del subcircuito 2 tenemos en cuenta un coeficiente de simultaneidad de 0,5 y un factor de utilización de 0,60.
- en las tomas de corriente del subcircuito 4 tenemos en cuenta un coeficiente de simultaneidad de 0,3 y un factor de utilización de 0,50.

Todos los conductores empleados serán de cobre.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tienen en cuenta el criterio de intensidad máxima admisible y el criterio de la máxima caída de tensión. También se ha considerado la longitud del conductor.

Una vez calculadas ambas secciones, la sección a instalar será la comercial igual o superior a la mayor de las dos secciones calculadas, teniendo en cuenta que, como criterio de diseño no se instalarán secciones a $1,5 \text{ mm}^2$.

En el anejo 5.2: CALCULO DE LAS INSTALACIONES, Apdo. Instalación Eléctrica figura un cuadro-resumen de las secciones elegidas.

Todos los circuitos de la instalación estarán protegidos contra los efectos de sobrecargas que puedan presentarse, tanto por motivos de sobrecarga como de cortocircuitos.

La protección se realizará de forma que no ocasionen incidencias en ninguno de los conductores del circuito, excepto el de protección.

La protección se realizará mediante interruptores magnetotérmicos. Estos interruptores automáticos deberán tener marcada la intensidad y las tensiones nominales.

La potencia contratada será de 60 kW. Se instalará la tarifa 3.0 (general).

La instalación de puesta a tierra se calcula según la ITC-BT-18

Se realizará a través de un conductor enterrado horizontalmente de cobre de 25 mm^2 , de longitud 10 m.

8.4.2 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

Todos los cálculos relativos a este apartado se encuentran en el ANEJO 5.2.

CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. Apdo. 2: CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

El cálculo de las necesidades frigoríficas del presente proyecto se hace en base a las pérdidas de calor necesarias para bajar las temperaturas en las siguientes fases del proceso:

- Enfriamiento de la leche en el almacenamiento
- Enfriamiento materias primas

Se contempla la NBE CT-79, así como las instrucciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Complementarias.

La leche en las explotaciones ganaderas, se almacena en tanques autorrefrigerantes que la mantienen a 4°C posteriormente es transportada en un vehículo isoterma por lo que a su llegada a la fábrica su temperatura será de 4°C , no siendo necesario bajar su temperatura en el almacenamiento de recepción.

CALCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO

	e calculado (cm)	e propuesto (cm)
Paredes	1,8	8
Techo	2,1	8
Suelo	2,8	4

	e calculado (cm)	e propuesto (cm)
Paredes 1,2,4	2,5	8
Pared 3	5,2	10
Suelo	3,7	4
Techo	2,7	8

NECESIDADES DE FRÍO. Las necesidades totales en cada una de las cámaras son:

- Cámara de materias primas: 17522 kcal/día
- Cámara de conservación: 50.979 kcal/día

DISEÑO DEL CICLO FRIGORÍFICO

Se basa en el ciclo saturado simple.

El fluido refrigerante propuesto es R-134a

Según las condiciones de temperatura de evaporación y condensación se calculan los puntos básicos.

Se prevé un funcionamiento del compresor de 18h/día

7.2.3. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Todo lo proyectado relativo a la instalación de fontanería se encuentra desarrollado en el Apdo. 3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, del ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.

El suministro de agua se hará a través de la red municipal.

La conducción de agua desde la acometida se realizará con tubería de polietileno de Ø 50 mm.

La tubería irá enterrada en zanja a 50 cm de profundidad con lecho de arena, situada por encima de la red de saneamiento y a una distancia mínima de 50 cm.

El contador se instala en la sala de máquinas, a la entrada de la acometida.

Antes y después del contador se instala una llave de esfera, para el corte de suministro.

De la tubería general salen los distintos ramales para abastecer a los puntos de consumo.

La red estará dividida en sectores mediante llaves de paso.

Las tuberías de agua caliente y fría irán separadas una distancia mínima de 40 mm. Las tuberías de agua fría son de polietileno y las de agua caliente serán calorífugas de cobre.

En el anejo 5.2. Cálculo de las Instalaciones, se han calculado las necesidades de agua fría y caliente de la industria.

La determinación de los diámetros de las tuberías de suministro y de las llaves de paso se realiza siguiendo lo establecido en la HS-4 de Instalaciones de Fontanería de Agua Fría y Caliente y vienen dadas en función del número de grifos en cada tramo y del material de la tubería.

Los diámetros empleados en esta industria quedan recogidos en el anejo 5.2. Apdo. 3

8.4.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Todos los cálculos relativos a este apartado se encuentran desarrollados en el anejo 5.2. CALCULO DE LAS INSTALACIONES. Apdo: 3 CÁLCULO DE LA INSTALACION DE FONTANERÍA.

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas en la industria.

Para ello se calcula primero la red superior de evacuación de aguas pluviales de la cubierta del edificio. A continuación se diseñan dos redes inferiores de evacuación, una para la evacuación conjunta de las aguas pluviales e instalaciones sanitarias, y otra para la evacuación de las aguas procedentes de la limpieza de la industria.

La acometida a la red de alcantarillado se hace atendiendo a las ordenanzas municipales.

La red de saneamiento de aguas pluviales recoge 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 la primera red inferior de evacuación en la arqueta sifónica(AS-1).

El material empleado en los canalones, bajantes y tuberías es PVC.

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, con tapa de hormigón armado.

En cuanto a la red de saneamiento de aguas residuales se ha dividido en cuatro redes, que son las siguientes:

Red 1: evacuación de aguas procedentes de la sala de análisis, tienda y sala de cepillado.

Está previsto que la pila de la sala de análisis, de la tienda y de la sala de cepillado desagüe en un bote sifónico dispuesto a tal efecto. Desde ahí verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº 1).

Red 2: evacuación de servicios.

Los lavabos y duchas van a disponer de un bote sifónico, desde el cual evacuarán las aguas hacia los manguitos de los inodoros instalados en cada servicio.

Los inodoros verterán por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso(nº2).

Red 3: evacuación de aguas procedentes de la sala de recepción, y nave de elaboración.

Está previsto que la pila y lavamanos de la sala de análisis, así como el lavamanos de la sala de recepción desagüen en un bote sifónico dispuesto a tal efecto. Desde ahí verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso(nº 3).

Red 4: evacuación de aguas procedentes de la nave de elaboración y cámaras

Se ha optado por la instalación de seis rejillas de desagüe en el interior de la nave. Éstas irán colocadas sobre arquetas sumidero.

Las arquetas se intercomunicarán entre sí, de forma que el agua se recoja en una arqueta sifónica (AS-2). Desde dicha arqueta se conducirán las aguas a red municipal de aguas residuales.

Las aguas residuales de la Red 1, 2 y 3 que han desembocado respectivamente en las arquetas de paso nº 1, 2, 3 llegarán a través de un colector hasta la arqueta sifónica (AS-1). A esta arqueta sifónica llegarán también las aguas pluviales. Desde ésta, y mediante tubería enterrada dotada de pendiente suficiente, se conducirá el agua hasta la Red Colectora Municipal de Aguas Residuales.

El cálculo del diámetro de los canalones, bajantes, colectores queda recogido en el anejo 5.2. Apdo: 3.

8.4.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Con relación a la protección contra incendios, se ha tenido en cuenta el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre), ya que se considera almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

El edificio se clasifica como establecimiento industrial, ya que aunque tiene una pequeña estancia para la venta directa de queso, no se puede considerar como uso comercial.

Al tratarse de un edificio de riesgo intrínseco bajo de incendio y una superficie de 469 m², constituirá un único sector de incendios.

Los materiales empleados como revestimiento o acabado superficial en suelos, paredes y techos, y los materiales empleados en paredes y cerramientos, serán, como mínimo, de Clase M2, es decir, de inflamabilidad moderada. Los cables eléctricos serán de clase M1, o sea combustible no inflamable.

Dadas las características de la industria y sus dimensiones, no es necesaria la instalación de:

- detección automática de humos,
- sistemas manuales de alarma de incendio,
- sistemas de comunicación de alarma,
- bocas de incendio equipadas, y
- columnas de hidrantes exteriores.

En nuestro caso instalaremos 3 extintores de polvo químico ABC antibrasa para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos de 6 kg, en pasillo, sala de elaboración y otro en el almacén y 2 extintores de CO₂ que se situarán junto a los cuadros eléctricos.

Se colocarán en sitios visibles y de fácil acceso. Llevarán incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuestos sobre dicho soporte, el extremo superior del extintor se encuentre como máximo a una altura de 170 cm del suelo. Se indicará en una placa: tipo y capacidad de carga, vida útil y tiempo de descarga.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como de los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintor portátil).

Como medidas preventivas en la industria se aplican las siguientes:

- Se lleva a cabo con un mantenimiento adecuado y la revisión periódica del equipo electrónico, mecánico e instalación contra incendios
- Todo el personal estará adiestrado para el correcto uso de los extintores portátiles.

8.4.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS OBRAS

La nave proyectada tiene una sola planta de forma rectangular con una superficie construida de 300 m². Las dimensiones exteriores de cerramientos son de 20 m de longitud por 15 m de anchura. Los cerramientos, de tipo sándwich metálico, estarán colocados en el interior de la estructura metálica, por lo que las dimensiones a ejes de la estructura serán de 14,27 m de anchura a ejes en los pórticos intermedios, y una longitud entre ejes de los pórticos frontales de 32,08 m.

Como base para el diseño de la estructura se ha partido de considerar pórticos metálicos repartiendo la separación entre pórticos de forma que se mantenga una separación de entre 5 y 6 m. La cubierta será a dos aguas con pendiente de alrededor del 20 %.

CIMENTACIONES

La cimentación de los pilares se realizará en base a pozos de pilares aislados, sin vigas de atado ni centradoras, 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 coarrugadas de acero B-500s. Las dimensiones de cada una de las zapatas se detallan en los planos correspondientes.

ESTRUCTURA

La estructura de la nave estará formada por pórticos metálicos. El tipo de estructura elegida corresponde a pórticos simples en los tramos intermedios con perfiles IPE-270

en los pilares y IPE-200 con cartelas en los dinteles, y perfiles IPE- 200 en los pilares y dinteles de los pórticos frontales.

Las correas de soporte de la cubierta estarán formadas por correas de acero conformado en frío, del tipo CF-140 x 2 mm, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal.

Las correas de anclaje de los paneles de cerramiento laterales, al igual que las de cubierta serán del tipo CF-140 x 2 mm.

PAVIMENTOS

Los pavimentos se aplicarán con hormigón en masa de 20 N/mm² de r.c.

HM/20/P/20, con un espesor de 20 cm. y la base para el mismo se realizará mediante una capa de piedra seca de 20 cm. La armadura de la solera será con adición de 25 kg/m³ de fibras metálicas.

En la zona de cámaras la solera tendrá un aislamiento térmico formado por planchas rígidas de poliestireno extruido de 40 mm de espesor y corte perimetral escalonado, que irá colocado sobre un film de PE de 200 micras como barrera de vapor y sobre una capa de mortero nivelante.

CERRAMIENTOS

Los cerramientos exteriores de las naves estarán constituidos por paneles de doble chapa de acero prelacada, con aislamiento a base de relleno de espuma de poliuretano de densidad 40 kg/m³. Los paneles se sujetarán a las correas mediante los correspondientes anclajes.

CUBIERTA

La cubierta al igual que los cerramientos perimetrales la formarán placas paneles de doble chapa de acero prelacada y galvanizada,

9 MEMORIA CONSTRUCTIVA

9.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Un requisito para el diseño de la estructura ha sido que no existan elementos constructivos en el interior de la misma, ni pilares, ni muros de cargas, de forma que el interior de la nave, desde el punto de vista estructural sea una superficie diáfana. Esto descarta el utilizar muros de cargas, y/o pilares de hormigón con forjados unidireccionales para soporte de la cubierta.

Bajo el requisito anterior, se opta por dos soluciones, utilizar estructura metálica o estructura de hormigón (bien prefabricado o ejecutado en obra).(ver ANEJO1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS)

Para los cerramientos, existen igualmente tres posibilidades básicas, realizar fábrica de bloque, utilizar elementos prefabricados de hormigón o colocar paneles tipo sándwich metálicos lacados.

La fábrica de bloque se descarta por motivos económicos, ya que para obtener una transmitancia térmica equivalente a un panel sándwich y un acabado acorde a los requisitos en industria alimentaria, supone un coste más elevado y en este caso no aporta grandes mejoras respecto a los otros elementos En cuanto a utilizar paneles

prefabricados de hormigón, junto a una estructura de hormigón prefabricada, se plantean el inconveniente de que dado el tamaño relativamente reducido de la nave, dada la distancia a empresas fabricantes hacen que el coste sea elevado, y hay poca posibilidad de elección en la zona.

Teniendo en cuenta los motivos anteriores, la solución adoptada en este caso ha sido realizar una estructura metálica con cerramientos de sándwich metálicos lacados. Esta solución respecto a otras posibles tiene las siguientes ventajas:

- Se adapta perfectamente el tipo de estructura a las dimensiones de la nave.
- Los cerramientos dan unas condiciones de aislamiento totalmente adecuadas.
- El acabado de los paneles de cerramiento son totalmente adecuados para industria alimentaria.
- En la zona de emplazamiento existen diferentes empresas que oferten estructuras y cerramientos de este tipo.
- Los elementos metálicos junto con paneles sándwich ofrecen la posibilidad de realizar modificaciones sobre ellos de muy fácil ejecución, tanto si se pretenden realizar cambios o ampliaciones de los elementos existentes.
- En la zona de emplazamiento no presentan inconvenientes que hagan desestimar esta opción.

9.2 MÉTODO DE CÁLCULO

En este apartado se expone un resumen del método de cálculo. Se encuentra desarrollado en el ANEJO 5.1: CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

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 CYPE, versión 2015. Los módulos utilizados han sido Generador de Pórticos, y CYPE 3D.

9.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el ANEJO 5.1: CALCULO DE LAS ESTRUCTURAS

Los ensayos a realizar, distorsión angular y deformaciones admisibles se indican en este mismo anejo.

9.4 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Las acciones tenidas en cuenta en el cálculo son:

ACCIONES GRAVITATORIAS

- Cargas superficiales (sobrecarga de nieve)

ACCIONES DEL VIENTO

- Altura de coronación del edificio (m)
- Grado de aspereza
- Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

ACCIONES SÍSMICAS

9.5 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

En el anejo 5.1 se muestran las hipótesis y combinaciones de las acciones citadas para el hormigón armado, el acero laminado y el acero conformado.

En este mismo anejo se incluyen los listados correspondientes a la estructura, correas, así como el esquema de la estructura con la numeración de nudos y barras, junto con esta memoria de cálculo más desarrollada

10 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

10.1 DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE) establece las exigencias básicas relativas a:

- Resistencia mecánica y la estabilidad del edificio (SE 1), que serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantengan frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
- Aptitud para el servicio (SE 2). Será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se

produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles. El periodo de servicio de la nave a construir se establece en 50 años.

Se aplicarán conjuntamente con este Documento Básico las prescripciones relativas a:

- Acciones en la edificación: DB-SE-AE
- Cimientos: DB-SE-C
- Acero: DB-SE-A
- Fábrica: DB-SE-F
- Seguridad en caso de incendio: DB-SI

Se tendrá en cuenta además la normativa siguiente:

- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural vigente.
- NCSE. Norma de construcción sismorresistente.

10.1.1 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE)

10.1.1.1 ACCIONES PERMANENTES

Peso propio nave:

Material cobertura: 7 kg/m²

Peso propio estructura: 30 kg/m²

Muros de fachadas: 7 kg/m²

Acciones del ter reno:

Altura máxima: 5,5 m

Peso específico: 1,8 t/m³

Angulo de rozamiento interno: 30 °

10.1.1.2 ACCIONES VARIABLES

Sobre carga de uso: cubierta accesible solo para mantenimiento e inclinación menos de 20°.

Acciones sobre barandillas y elementos divisorios, resto de los casos 0,8.

Viento

Se admite que el viento actúa horizontalmente y en cualquier dirección, considerando en cada caso la dirección o direcciones que resulten más desfavorables.

- Situación topográfica: EXPUESTA
- Coeficiente de exposición: Altura máxima considerada: 5,5 m
- Presión dinámica: 0,5 kN/m²
- Coeficiente de exposición:
- II (Zona rural llana sin obstáculos): 2,2
- Coeficiente eólico: 0,8

Térmicas

Dadas las dimensiones de la edificación, no se consideran acciones térmicas ya que no existen elementos estructurales continuos de hormigón o acero de más de 40 m de longitud. Se desprecia, por tanto, la acción debida a las deformaciones producidas por los cambios de temperatura.

Nieve

- Municipio: Santa Cristina de la Polvorosa (Zamora)
- Zona climática de invierno: Zona 2
- Altitud: 734 m
- Sobrecarga de nieve: 0,5 kN/m²

10.1.1.3 ACCIONES ACCIDENTALES

Sismo

Reguladas por la Norma de construcción sismorresistente: grado sísmico del emplazamiento.

Incendio

Definidas en el DB-SI.

10.1.2 CIMENTOS (DB-SE-C)

En lo que se refiere al dimensionado y cálculo de las estructuras de hormigón armado y la cimentación, se ha hecho conforme a la Norma EHE-08, Instrucción de hormigón estructural. Los criterios de seguridad y bases de cálculo son los establecidos en los capítulos II y III de la citada instrucción.

Se adjuntan hojas con los cálculos y comprobaciones de los elementos que forman la estructura, con mención de las expresiones utilizadas en cada caso y valores admisibles considerados.

- Tipo de cimentación: Directa

- Tipo de cimiento directo: Zapatas aisladas.

10.1.3 ACERO (DB-SE-A)

Para el cálculo y diseño de las estructuras de acero laminado se han adoptado los siguientes coeficientes parciales de seguridad para las acciones:

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación desfavorable
Resistencia	Permanente	
	Peso propio	1,35
	Empuje del terreno	1,35
	Variable	1,50
Estabilidad	Permanente	
	Peso propio	1,10
	Empuje del terreno	1,35
	Variable	1,50

Los aceros considerados son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) V. tabla 4.1.

Los valores máximos que se han adoptado para la relación flecha/luz bajo la acción de la carga característica son los siguientes:

Vigas o viguetas de cubierta. 1/250

Vigas hasta 5 m de luz y viguetas de forjado, que no soporten muros de fábrica. 1/300

Vigas de más de 5 m de luz, que no soporten muros de fábrica. 1/400

Vigas y viguetas de forjado, que soporten muros de fábrica. 1/500

Ménsulas, medida en el extremo libre. 1/300

Se han tenido en cuenta las sobrecargas de ejecución que puedan presentarse durante el periodo de montaje y construcción.

10.1.4 FÁBRICA (DB-SE-F)

No resulta de aplicación por no existir en esta obra muros resistentes de fábrica.

10.1.5 MADERA (DB-SE-M)

No resulta de aplicación por no existir en esta obra elementos estructurales de madera.

10.1.6 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

La resistencia al fuego de la estructura se contempla en el apartado siguiente, dedicado a la seguridad en caso de incendio.

10.2 DB SI SEGURIDAD CASO DE INCENDIO

La actividad a desarrollar en estas naves NO se encuentra incluida dentro de los supuestos del DB SI: Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación (R.D. 314/2006, de 17 de marzo).

Se considera de aplicación el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre) ya que se considera establecimiento industrial.

Las instalaciones contra incendios a instalar se describen en los Anejos 5.2 y 7 Cálculo de las instalaciones y Estudio de protección contra incendios respectivamente.

10.3 DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

10.3.1 Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA1)

Resbaladidad

En zonas interiores húmedas, con pendiente < 6%, la clase exigible a los suelos será 2, por lo que la resistencia al deslizamiento estará entre 35 y 45.

Discontinuidades en el pavimento

La existencia de algún escalón en el acceso de las naves se considera admisible ya que se trata de una zona de acceso restringido.

10.3.2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA2)

Impacto

La altura libre en zonas de circulación será > 2.200 mm y la altura libre de las puertas de 2.000 mm.

Atrapamiento

No existen puertas correderas, ni elementos de apertura y cierre automáticos que supongan riesgos de atrapamiento.

10.3.3 Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos (SUA3)

Existirá un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

10.3.4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA4)

Alumbrado normal

Los niveles mínimos de iluminación serán:

- Exterior = 10 lux
- Interior = 50 lux

Alumbrado de emergencia

No se precisa disponer de alumbrado de emergencia, por no encontrarse incluido dentro de los supuestos incluidos en el apartado 2.1 de la Sección SU 4.

10.3.5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA5)

Se excluye del campo de aplicación. Se aplica a graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3.000 espectadores de pie.

10.3.6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA6)

No existen depósitos que presenten riesgos de ahogamiento.

10.3.7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA7)

Resulta de aplicación por existir vías de circulación de vehículos.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a cargo o descarga deberán estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales.

10.3.8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA8)

10.3.8.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a).

Calcula la frecuencia esperada de impactos (N_e) con la fórmula:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \text{ (nº impactos año)}$$

Siendo:

N_g = densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2)

A_e = Superficie de captura equivalente del edificio aislado (m^2). $3H$ del perímetro del edificio.

C_1 = Coeficiente relacionado con el entorno. $C_1 = 0,5$ (Próximo a otros edificios de la misma altura).

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse con la fórmula:

$$N_a = (5,5 / (C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5)) \times 10^{-3}$$

Siendo:

C_2 = Coeficiente en función del tipo de construcción

C_3 = Coeficiente en función del contenido del edificio.

C_4 = Coeficiente en función del uso del edificio.

C_5 = Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan.

Como la frecuencia esperada es menor que el riesgo admisible, $N_e (0,0064) \leq$

Na (0,0055), NO será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

10.4 DB HS SALUBRIDAD

10.4.1 Protección frente a la humedad (HS1)

10.4.1.1 SUELOS

La presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

El grado de permeabilidad se considera 1, por lo que una solera de hormigón sobre una sub-base de zahorras compactadas, no se precisa la adopción de medidas complementarias.

10.4.1.2 FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo exigible se obtiene en función de la zona eólica, grado de exposición al viento y de la clase del entorno.

- Clase del entorno: E0 (Tipo II - Terreno llano sin obstáculos de envergadura)

El grado de exposición al viento (Tabla 2.6) en:

- Zona eólica A y altura del edificio < 15 es = V3

Por lo tanto el grado de impermeabilidad (Tabla 2.5), zona pluviométrica IV, es 3

Deberá disponer (Tabla 2.7) de: R1 + C2

- Revestimiento exterior continuo, de espesor entre 10 y 15 mm.
- Panel sándwich de 100 mm de espesor.

10.4.1.3 CUBIERTAS

La cubierta será inclinada formada por placas de panel sándwich por lo que la pendiente mínima será del 5%

10.4.2 Recogida y evacuación de residuos (HS2)

Los residuos considerados serán:

- Principalmente residuos incluidos en la lista de residuos LER 15 01 01 (Envases de papel y cartón), LER 15 01 02 (Envases de plástico) LER 20 01 01 (residuos de papel y cartón) procedente de envases defectuosos.
- Residuos incluidos en la lista de residuos LER15 01 03 Envases de madera, "pallets" en mal estado.
- SANDACH (Subproductos animales no destinados a consumo humano).

A priori, el volumen generado de estos residuos no es muy significativo, los envases y "pallets" llegan en buen estado por lo que gestionándolos de forma adecuada no supondrá un problema medioambiental.

Se dispondrá de contenedores adecuados para separar estos residuos (papel, plástico y basura general) y asegurar una recogida selectiva.

En el caso de los SANDACH, los subproductos generados serán aquellos materiales de Categoría 3 incluidos en el Reglamento (CE) nº 1774/2002, en el artículo 6.1:

- Aguas de lavado: agua empleada para operaciones de limpieza que haya estado en contacto con leche cruda y/o leche pasteurizada conforme a lo dispuesto en la letra a) del punto 1 del apartado II del capítulo II de la Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (especificado como SANDACH en el Reglamento (CE) 79/2005).

En este caso se contará con recipientes estancos, refrigerados, de material inalterable, con tapadera y sistema de cierre.

10.4.3 Calidad del aire interior (HS3)

No es aplicable, ya que el ámbito de aplicación son los edificios de viviendas.

10.4.4 Suministro de agua (HS4)

Calidad del agua

El abastecimiento de agua procede de la red municipal.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- b) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- c) Deben ser resistentes a la corrosión interior.
- d) Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- e) No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- f) Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

- g) Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- h) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con sistema	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con sistema (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

10.4.5 Evacuación de aguas (HS5)

Aguas residuales

Las aguas residuales generadas son asimilables a aguas de origen doméstico y procederán en su totalidad de la limpieza de útiles y superficies de trabajo, así como de los aseos ubicados en la nave. El vertido se hará directamente a la red de alcantarillado municipal con la que cuenta el polígono.

En el vestuario, el nº de unidades de desagüe UD, para un cuarto de aseo con lavabo, inodoro y ducha es de 6.

El diámetro de los ramales colectores, para 6 UD, con una pendiente del 2%, será de 50 mm (V. tabla 4.5)

Aguas pluviales

- Superficie de cubierta en proyección horizontal (2 aguas): 325,94 m²
- Superficie de cubierta en proyección horizontal (1 agua): 162,97 m²

Número de sumideros (Tabla 4.6)

- Superficie $200 \leq S \leq 500$: 4

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

Diámetro del canalón (Tabla 4.7)

- Pendiente del canalón: 2 %
- Diámetro nominal del canalón: 250 mm

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

Diámetro de las bajantes (Tabla 4.8)

- Superficie de cubierta en proyección horizontal: 162,97 m²
- Nº de sumideros: 4
- Superficie servida: 56 m²
- Diámetro nominal de la bajante: 50 mm

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

Diámetro de los colectores (Tabla 4.9)

- Superficie de cubierta en proyección horizontal: 325,94 m²
- Pendiente del colector: 1%
- Diámetro nominal del colector: 160 mm

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
2.016	4.589	6.500	315

10.5 DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

10.5.1 Ruidos y vibraciones

La maquinaria empleada (cámaras frigoríficas, compresores, evaporadores, etc) es potencialmente generadora de transmisión de ruido estructural producido por vibraciones y ruido aéreo, por lo que se actuará en varios frentes con el fin de minimizar y controlar los problemas causados por la emisión de energía acústica:

- 1 Se seleccionará maquinaria con el marcado CE, que cumpla con la normativa relativa a la emisión de ruido.
- 2 Se emplearán soportes elásticos antivibratorios adecuados entre la base de hormigón y las bancadas de las máquinas. Cuanto menor sea la frecuencia de resonancia, mayor será la atenuación conseguida.
- 3 Se interrumpirá la transmisión de vibraciones a través de las alimentaciones de fluidos a las máquinas. Las vibraciones se reducirán intercalando un sector elástico de tubería entre el tramo solidario a la máquina que vibra con ella y el tramo que no puede vibrar retenido por sus soportes, rompiendo ese camino de transmisión.

10.5.2 Medidas correctoras de ruidos y vibraciones

Como medidas correctoras para eliminar o minimizar los ruidos y vibraciones de las máquinas, se proponen las siguientes:

- Un adecuado mantenimiento de las máquinas contribuye en gran medida a que los niveles de ruido y vibraciones permanezcan bajos.
- Apretar tornillos y pernos.
- Lubricación de rodamientos.
- Engrase de piezas.

- Equilibrado de elementos giratorios.
- Reemplazo de válvulas con escape de aire comprimido.
- Apoyos de las maquinas sobre planchas de neopreno de 1 cm de espesor.
- Los órganos de las maquinas se mantendrán en buen estado de conservación y perfecto equilibrado.
- La máxima aproximación permisible de las máquinas respecto a pilares y muros y medianeras de 0,70 m.
- Las máquinas que originen más de 80 dB se instalarán en local insonorizado y aislado.
- No se trabajará en horas fuera de jornada normal.

10.6 DB HE AHORRO DE ENERGÍA

10.6.1 Limitación de la demanda energética (HE1)

Se excluyen del campo de aplicación por ser una instalación industrial, no residencial.

10.6.2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE2)

La exigencia de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

10.6.3 Eficiencia energética (HE3)

Se excluyen del campo de aplicación por ser una instalación industrial, no residencial.

10.6.4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE4)

Al tratarse de un establecimiento industrial, será necesaria la producción de agua caliente para procesos de intercambio de calor, así como para el suministro de ACS en las distintas salas de la fábrica, para lo que se contará con una caldera, cuyas características se describen en el Anejo: Cálculo de las instalaciones.

10.6.5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE5)

Se encuentra excluida del campo de aplicación.

11 PROGRAMACIÓN DE LA OBRAS

Con la programación se pretende tener previsión sobre el tiempo de realización de las obras, así como determinar la ruta crítica, es decir, aquel conjunto de tareas que se deben realizar puntualmente para que el proyecto finalice en la fecha deseada.

En el ANEJO 6: PROGRAMACION PARA LA EJECUCIÓN, se detalla una relación de las tareas o actividades que van a conformar la ejecución del proyecto, se les ha

asignado un tiempo para llevarlas a cabo, así como los recursos que van a ser necesarios para cada una de ellas.

También se han relacionado cada tarea con sus precedentes, es decir, aquellas cuya finalización condiciona su inicio.

Se emplea el programa Project Libre, para obtener el diagrama de red (PERT) y el diagrama Gantt.

11.1 DIAGRAMA DE GANTT

En este gráfico se muestra el tiempo de dedicación previsto para cada actividad, en forma de barra sobre una escala de tiempos, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto al punto origen del proyecto.

En el anejo 6, se muestra el Diagrama de Gantt resultante de las actividades y tiempos asignados a cada una de ellas, en la ejecución del presente proyecto.

11.2 DIAGRAMA DE PERT

El método Pert también descompone el proyecto en actividades y les asigna tiempos de ejecución. Además establece el concepto de suceso, que indica el principio y fin de una actividad o conjunto de actividades.

El diagrama de Pert es la representación gráfica de las actividades o tareas de un proyecto, sus tiempos de comienzo y finalización y las dependencias entre las distintas actividades.

Establece las relaciones o prioridades existentes entre las diferentes actividades, debidas a razones de tipo técnico, económico, jurídico, etc. y que marcan el orden en el que se deben ejecutar, el camino o ruta crítica.

En el anejo 6, se muestra el Diagrama de Pert.

11.3 DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Tal y como se muestra en los diagramas, las fechas previstas de inicio y finalización del proyecto son:

Fecha inicio: 5/10/2015

Fecha fin: 9/03/2016

Duración total de la realización del proyecto: 150 días

12 ESTUDIO ECONÓMICO

El VAN de financiación propia es de 258100,20€ y el de financiación ajena es superior con un valor de 304635,62€. La TIR de financiación ajena es de 23,21% frente a una TIR de financiación propia de 15,75% está a 8 puntos menos por debajo.

La recuperación del proyecto con financiación propia es de 8 años mientras que con financiación externa es de 6 años, dos años por debajo de la financiación propia. Y la relación beneficio/inversión en financiación externa es de 3,68 frente al 1,25 de la financiación propia.

Claramente se ve que el proyecto con una financiación externa es mucho más rentable que el de financiación propia debido a que todos los indicadores son mucho más elevados que los de financiación propia y la recuperación del proyecto se efectúa antes. Por lo tanto para un inversor debería realizarse en el proyecto le convendría realizarlo a través de la financiación externa puesto que le da una mayor rentabilidad y es mucho más viable.

13 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 Acondicionamiento del terreno

- 1.1 Movimiento de tierras en edificación .
- 1.2 Red de saneamiento horizontal .

Total 1 Acondicionamiento del terreno:

2 Cimentaciones

- 2.1 Regularización .
- 2.2 Superficiales .
- 2.3 Arriostramientos .
- 2.4 Nivelación .

Total 2 Cimentaciones:

3 Estructuras

- 3.1 Acero .
- 3.2 Hormigón armado .

Total 3 Estructuras:

4 Fachadas y particiones

- 4.1 Fábrica no estructural .
- 4.2 Defensas .

Total 4 Fachadas y particiones:

5 Carpintería, vidrios y protecciones solares

- 5.1 Carpintería .
- 5.2 Puertas .
- 5.3 Vidrios .

Total 5 Carpintería, vidrios y protecciones solares:

6 Remates y ayudas

- 6.1 Remates .
- 6.2 Ayudas .

Total 6 Remates y ayudas:

7 Instalaciones

- 7.1 Infraestructura de telecomunicaciones .
- 7.2 Audiovisuales .
- 7.3 Calefacción, climatización y A.C.S. .
- 7.4 Eléctricas .
- 7.5 Fontanería .
- 7.6 Iluminación .

7.7 Contra incendios .

7.8 Evacuación de aguas .

7.9 Ventilación .

Total 7 Instalaciones

8 Aislamientos e impermeabilizaciones

8.1 Aislamientos .

8.2 Impermeabilizaciones .

Total 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

9 Cubiertas

9.1 Inclinas .

9.2 Remates .

Total 9 Cubiertas

10 Revestimientos y trasdosados

10.1 Alicatados .

10.2 Pinturas en paramentos interiores .

10.3 Conglomerados tradicionales .

10.4 Sistemas monocapa industriales .

10.5 Suelos y pavimentos .

10.6 Falsos techos .

Total 10 Revestimientos y trasdosados

11 Urbanización interior de la parcela

11.1 Alcantarillado .

11.2 Cerramientos exteriores .

11.3 Mobiliario urbano .

Total 11 Urbanización interior de la parcela

12 Gestión de residuos

12.1 Gestión de tierras .

12.2 Gestión de residuos inertes .

Total 12 Gestión de residuos

13 Control de calidad y ensayos

13.1 Estructuras de hormigón .

13.2 Estructuras metálicas .

Total 13 Control de calidad y ensayos

14 Seguridad y salud

14.1 Sistemas de protección colectiva .

14.2 Formación .

14.3 Equipos de protección individual .

14.4 Medicina preventiva y primeros auxilios .

14.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .

14.6 Señalización provisional de obras .

Total 14 Seguridad y salud:

Presupuesto de ejecución material (PEM)

15% de gastos generales

6% de beneficio industrial

Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)

21% IVA

Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 1. Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1	Análisis multicriterio	1
2	Recogida de la leche cruda	2
2.1	Descripción de alternativas	2
2.2	Descripción de los criterios	2
2.3	Ponderación de los criterios	3
2.4	Asignación de valores a las alternativas	3
2.5	Análisis multicriterio	4
3	Tipo de envase	4
3.1	Descripción de las alternativas	4
3.2	Descripción de los criterios	4
3.3	Ponderación de los criterios	5
3.4	Asignación de los valores a las alternativas	5
3.5	Análisis multicriterio	6
4	Tipo de estructura de la edificación	6
4.1	Descripción de las alternativas	6
4.2	Descripción de los criterios	7
4.3	Ponderación de los criterios	7
4.4	Asignación de valores a las alternativas	7
4.5	Análisis multicriterio	8

1 ANÁLISIS MULTICRITERIO

El análisis multicriterio se usa para poder elegir una determinada alternativa entre varias posibles, la elegida se seleccionara en función de los siguientes criterios:

- Alternativas obtenidas
- Beneficios derivados de la alternativa
- Dificultad de implantación

Para elegir la alternativa adecuada nos vamos a guía de unos determinados criterios:

- Cuantificables: criterios objetivos, que son iguales para todos.
- No cuantificables: criterios subjetivos, que podrían cuantificarse a través de medios estadísticos.

A través del análisis multicriterio se elige una opción teniendo en cuenta los diferentes criterios, para ello se ponderará el beneficio o la importancia de cada criterio y se valorarán todas las alternativas con respecto a cada criterio. Lo que quiero obtener para cada opción posible es una Función de Criterio, para ello se multiplica la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$F_{CAi} = V_{Ai C_1} \cdot P_{C_1} + V_{Ai C_2} \cdot P_{C_2} + \dots + V_{Ai C_n} \cdot P_{C_n}$$

Donde:

$V_{Ai C_n}$: Valor de la alternativa "A" respecto del criterio "i".

P_{C_n} : Valor ponderado del criterio "n".

Una restricción del método es que debo repetir las mismas valoraciones a cada alternativa con respecto a cada criterio:

$$\sum_{i=1}^{i=n} V_{Ai C_i} = 1$$

La valoración de las diferentes alternativas respecto de cada criterio debe de estar comprendida entre:

$$0 \leq V_{Ai C_i} \leq 1$$

También la ponderación de los criterios debe de estar comprendida entre:

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

La alternativa elegida será la que tenga mayor Función de Criterio cuando nos referimos a eficiencia, o menor Función de Criterio cuando hablemos de costes.

2 RECOGIDA DE LA LECHE CRUDA

La industria de productos lácteos debe organizar la recogida y el transporte de la leche cruda, desde la granja hasta la propia industria. Para ello cuenta con rutas de abastecimiento que debe poner al día con frecuencia, para evitar gastos innecesarios como son las esperas en recepción o traer la leche desde puntos más lejanos.

Optimizar el transporte depende de varios factores, del tipo y tamaño de transporte utilizado y de la zona de abastecimiento, es decir de la cantidad de leche producida por cada granja y del número de granjas que haya en dicha zona.

En este caso vamos a estudiar el medio de transporte más adecuado para el transporte de la leche cruda.

2.1 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

- Alternativa 1 (A-1): Cántaras de leche de 10 ó 20 litros de capacidad, cargadas sobre camiones.
- Alternativa 2 (A-2): Cisternas con capacidad entre 1000 y 2000 litros, cargadas sobre camiones.
- Alternativa 3 (A-3): Camiones cisterna especiales con una capacidad de 10000 litros a 30000 litros.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS

A continuación se detallan los criterios de más influyen para seleccionar la alternativa adecuada:

- Criterio 1 (CR-1): Sanitario.
Cuanto mejor es la calidad de la leche mejor es el producto que obtenemos y mayor la rentabilidad por lo que son muy importantes las condiciones higiénico-sanitarias en las que se encuentra la leche cruda. Por ello es muy importante el transporte, la recogida o la limpieza de equipos en los cuales entran en contacto dicho producto.
- Criterio 2 (CR-2): Coste.
El transporte de la leche es un coste tanto en mano de obra como en medio de transporte a utilizar y los depósitos necesarios.
- Criterio 3 (CR-3): Optimización.

Para poder optimizar el transporte debemos tener en cuenta la capacidad los depósitos que vamos a utilizar.

2.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

En una escala de 0 a 1 se han numerado los diferentes criterios en función de la importancia que tienen unos sobre otros.

Tabla 1. Criterios utilizados y su ponderación.

Criterios	Ponderación	Justificación
Sanitario	0,9	Es el criterio de mayor importancia debido a que influye directamente en la calidad del producto final.
Coste	0,8	El capital inicial a la hora de poner en marcha una industria es fundamental, porque supone un mayor esfuerzo y una mayor rentabilidad para poder sacar adelante dicha industria.
Optimización	0,7	Aprovechamiento adecuado de la maquinaria para evitar sobrecostes.

2.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Tabla 2: Valores de cada alternativa.

Criterios	Alternativas		
	Cántaras 10 – 20 litros	Cisternas 1000 – 2000 litros	Camiones cisterna 10000 – 30000 litros
Sanitario	0,10	0,40	0,50
Coste	0,25	0,55	0,20
Optimización	0,20	0,60	0,20

Justificación de los valores:

- Criterio 1: Sanitario.
La utilización de cántaras para la el transporte de la leche, es mucho menos higiénica y puede haber una mayor contaminación.
El uso de camiones cisterna es el más adecuado, ya que el propio camión cuenta con un sistema de recogida con una conducción y toma de muestras.
- Criterio 2: Coste.
La utilización de cántaras, la inversión inicial es menor pero la mano de obra necesaria para manejarlas y limpiarlas es mucho mayor.
Los camiones cisterna, sin embargo tienen un coste inicial mucho mayor y para la capacidad de la industria el coste de estos es muy elevado.
- Criterio 3: Optimización.
El número de cántaras necesarias para la recogida de la leche diaria sería muy elevado.
Las cisternas con capacidad entre 1000 y 2000 litros cargadas sobre camiones tendrían la capacidad adecuada para el volumen de leche que necesita la industria, pudiendo recoger la leche de varias granjas en un solo viaje.

2.5 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Tabla 3: Análisis multicriterio.

Criterios	Ponderación	Alternativas			Suma
		A-1	A-2	A-3	
CR-1	0,9	0,10	0,40	0,50	1
		0,09	0,36	0,45	
CR-2	0,8	0,25	0,55	0,20	1
		0,20	0,44	0,16	
CR-3	0,7	0,20	0,60	0,20	1
		0,14	0,42	0,14	
	Suma	0,43	1,22	0,75	

La alternativa elegida es el transporte en cisternas, que es más barato que un camión cisterna y tiene más higiene que las cántaras.

La alternativa 2 seleccionada: Cisterna con capacidad entre 1000 y 2000 litros, cargada sobre camión.

3 TIPO DE ENVASE

El tipo de envase es fundamental, en la industria ya que el aspecto que muestren los diferentes productos nos permite diferenciarnos y puede ayudar a la venta del producto.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En función del material utilizado tenemos varias alternativas:

- Alternativa 1 (A-1): Envases de plástico transparente.
- Alternativa 2 (A-2): Envases de vidrio transparente.
- Alternativa 3 (A-3): Envase de plástico translúcido.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS

A continuación se detallan los criterios de más influyen para seleccionar la alternativa adecuada:

- Criterio 1 (CR-1): Visual.
Este es el criterio fundamental, debido a que una empresa artesanal debe saber diferenciar sus productos en el mercado para que el cliente los compre.
- Criterio 2 (CR-2): Coste.
El coste del envase supone incrementar el precio del producto final, por lo tanto es importante que el coste sea lo más reducido posible.

- Criterio 3 (CR-3): Tecnología necesaria.
Para poder utilizar un tipo de envase u otro, es necesario diferente maquinaria por lo que cuanto más sencillas sean menor espacio necesario y menor coste de inversión inicial y el mantenimiento.

3.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

En una escala de 0 a 1 se han numerado los diferentes criterios en función de la importancia que tienen unos sobre otros.

Tabla 4: Criterios utilizados y su ponderación.

Criterios	Ponderación	Justificación
Visual	0,9	Es el criterio de mayor importancia debido a que influye directamente en el consumidor y por lo tanto en las ventas.
Coste	0,7	El precio por envases es un criterio que debemos tener en cuenta porque repercute directamente en el precio de nuestro producto.
Tecnología necesaria	0,8	El capital inicial a la hora de poner en marcha una industria es fundamental, porque supone un mayor esfuerzo y una mayor rentabilidad para poder sacar adelante dicha industria.

3.4 ASIGNACIÓN DE LOS VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Tabla 5: Valores de cada alternativa.

Criterios	Alternativas		
	Envase plástico transparente	Envase de vidrio	Envase plástico translúcido
Visual	0,25	0,60	0,15
Coste	0,40	0,20	0,40
Tecnología necesaria	0,20	0,60	0,20

Justificación de los valores:

- Criterio 1: Visual.
La utilización de envases de plástico el aspecto que le da al producto es más industrial un aspecto negativo.
El uso de envases de vidrio permite ver el producto y le da un aspecto más artesanal y un valor añadido mayor.
- Criterio 2: Coste.
La utilización de envases de plástico es una opción barata de material y no supone un coste demasiado elevado por cada producto.
El uso de envases de vidrio supone un coste mayor por unidad de producto.

- Criterio 3: Tecnología necesaria.
La tecnología necesaria para utilizar envases de plástico es mucho mayor ya que necesitamos un mayor número de máquinas y más costosas.
La maquinaria necesaria para el uso de envases de vidrio es mucho más sencilla ya que requiere de menos maquinaria y por lo tanto es más barato.

3.5 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Tabla 6: Análisis multicriterio.

Criterios	Ponderación	Alternativas			Suma
		A-1	A-2	A-3	
CR-1	0,9	0,25	0,60	0,15	1
		0,23	0,54	0,12	
CR-2	0,7	0,40	0,20	0,40	1
		0,28	0,14	0,28	
CR-3	0,8	0,20	0,60	0,20	1
		0,16	0,48	0,16	
Suma		1,52	2,88	1,31	

La alternativa elegida es el envase de vidrio debido a que le da un aspecto más artesanal y nos permite ver el producto lo que influye directamente en el consumidor.

La alternativa 2 seleccionada: Envase de vidrio.

4 TIPO DE ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN

El tipo de estructura de la edificación es uno de los criterios clase para el diseño adecuado de la industria, la nave debe ajustarse a las necesidades de funcionalidad y poderse adaptar a posibles modificaciones o ampliaciones posteriores.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Se van a comparar tres alternativas en función del tipo de estructura y las dimensiones necesarias de la nave.

- Alternativa 1 (A-1): Estructura de hormigón in situ, los pilares necesarios se construyen en la propia obra, a través del encofrado y los dinteles de la cubierta son prefabricados. Los dinteles del pórtico soportan el forjado de viguetas de hormigón pretensado de la cubierta.
- Alternativa 2 (A-2): Estructura metálica, estructura de pórticos metálicos, cuya cubierta se soporta mediante correas de acero conformado en frío y están fijadas a la estructura principal.
- Alternativa 3 (A-3): Estructura prefabricada de hormigón, los pórticos de dicha estructura son prefabricados de hormigón y el soporte de la cubierta se realiza mediante viguetas de hormigón pretensado.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS

A continuación se detallan los criterios de más influyen para seleccionar la alternativa adecuada:

- Criterio 1 (CR-1): Facilidad de construcción o montaje.
Es fácil montaje de la estructura es importante para determinar el personal, material, equipo y grado de especialización necesarios para la construcción.
- Criterio 2 (CR-2): Adaptabilidad.
Que la estructura se pueda adaptar a los posibles cambios que pueda sufrir la industria es algo fundamental, debido a que si el mercado es favorable, es posible que en pocos años sea necesario una ampliación o una reestructuración.
- Criterio 3 (CR-3): Coste.
Cuanto menor sea el coste inicial de la inversión mejor debido a que la estructura es una gran parte del presupuesto de ejecución.

4.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Crterios	Ponderación	Justificación
Facilidad de construcción o montaje	0,7	Cuanto más sencillo sea el montaje menor es el personal y menor el tiempo de construcción lo que implica un ahorro.
Adaptabilidad	0,9	Criterio de mayor importancia y depende a su vez de las condiciones de mercado, lo que implicaría una reestructuración o una ampliación de la nave inicial.
Coste	0,8	El capital inicial a la hora de poner en marcha una industria es fundamental, porque supone un mayor esfuerzo y una mayor rentabilidad para poder sacar adelante dicha industria.

4.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Crterios	Alternativas		
	Hormigón in situ	Metálica	Prefabricada de hormigón
Facilidad de construcción o montaje	0,15	0,50	0,35
Adaptabilidad	0,25	0,50	0,25
Coste	0,25	0,40	0,35

Justificación de los valores:

- Criterio 1: Facilidad de construcción o montaje.
La estructura metálica es la más sencilla tanto en montaje y requiere de menos cantidad de personal, la prefabricada de hormigón también es sencilla de montar pero supone una mayor cantidad de maquinaria especializada como son grúas y camiones.

La estructura de hormigón in situ es más complicada de montar por lo que requiere más cantidad de personal y requiere más tiempo para realizarla, además para asegurar una buena calidad es necesario un mayor control en obra.

- Criterio 2: Adaptabilidad.

La estructura metálica junto con los paneles prefabricados, permite una mayor adaptabilidad con fácil ejecución, si fueran necesarias reestructuraciones o ampliaciones.

Las estructuras de hormigón prefabricado o realizadas en obra es más complicado es poder realizar vanos en ellas o modificar la distribución interior.

- Criterio 3: Coste.

La estructura de hormigón in situ es la más barata de materiales pero la mano de obra y el tiempo empleado en realizarlas es mucho mayor que la metálica o la prefabricada de hormigón.

Las otras dos alternativas el coste depende sobre todo del mercado de la zona y de la disponibilidad de los materiales, en nuestro caso la estructura metálica en la zona es la más favorable.

4.5 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Criterios	Ponderación	Alternativas			Suma
		A-1	A-2	A-3	
CR-1	0,7	0,15	0,50	0,35	1
		0,10	0,35	0,25	
CR-2	0,9	0,25	0,50	0,25	1
		0,23	0,45	0,22	
CR-3	0,8	0,25	0,40	0,35	1
		0,20	0,32	0,28	
	Suma	0,53	1,12	0,75	

La alternativa elegida es la estructura metálica debido a que su montaje es sencillo no requiere gran cantidad de personal ni de medios especializados y se adapta con facilidad a los posibles cambios que pueda tener la industria.

La alternativa 2 seleccionada: Estructura metálica.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 2. Ficha urbanística

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto	Fábrica Artesanal de Productos Lácteos
Localización	Polígono Industrial Polígono 27 Parcela 408
Municipio	Santa Cristina de la Polvorosa
Provincia	Zamora
El/La alumno/a del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	Carmen Villafáfila Martín
Promotor	José Antonio Alegre González

SITUACIÓN URBANÍSTICA DE LA PARCELA

Planteamiento municipal en vigor	Normal Urbanísticas Municipales
Planteamiento de desarrollo y gestión	Plan Parcial
Clasificación del suelo	Urbano
Uso característico	Industrial

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	1000 m ²	4292 m ²	SI
Fachada mínima	20 m	20 m	SI
Ocupación	60 %	10 %	SI
Retranqueos a fachada (m)	6	6	SI
Retranqueos a linderos (m)	4	4	SI
Edificabilidad	0,6 m ² /m ²	0,1 m ² /m ²	SI
Altura (m/nº plantas)	7/2	4,5/1	SI
Vuelos (m saliente/m altura)	60 cm/-	30 cm	SI
Pendiente de cubierta	30º máximo	12º	SI

GRADO DE URBANIZACIÓN

Servicio	Existente	Proyectado	Observaciones
Red de agua	X		
Alcantarillado	X		
Energía eléctrica	X		
Acceso rodado	X		
Pavimentación	X		

Declaración formulada por el/los ingeniero/s que suscribe/n bajo su 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 Santa Cristina de la Polvorosa, a 15 de Julio de 2015

El/La Alumno/a del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Firmado:

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 3. Ingeniería del proceso

ÍNDICE ANEJO 3. INGENIERÍA DEL PROCESO

1	Diseño del proceso productivo.....	1
1.1	Identificación de las áreas funcionales y actividades.....	1
1.1.1	Cámara de materias primas refrigeradas.....	1
1.1.2	Almacén de materias primas.....	1
1.1.3	Línea de procesado de la leche.....	1
1.1.4	Línea de procesado 1.....	1
1.1.5	Línea de procesado 2.....	1
1.1.6	Zona de espera de producto terminado.....	1
1.1.7	Cámara de refrigeración de producto terminado.....	2
1.1.8	Sala de expedición.....	2
1.1.9	Laboratorio.....	2
1.1.10	Tienda.....	2
1.1.11	Almacén general.....	2
1.1.12	Oficina.....	2
1.1.13	Aseos y vestuario.....	2
1.2	Maquinaria necesaria en el proceso productivo.....	2
1.2.1	Transporte de la leche hasta la industria.....	2
1.2.2	Procesado de la leche.....	3
1.2.3	Línea de procesado 1.....	3
1.2.4	Línea de procesado 2.....	4
1.2.5	Cámaras de refrigeración.....	4
1.2.6	Laboratorio.....	4
1.2.7	Tienda.....	5
1.2.8	Limpieza e higiene.....	5
1.2.9	Otros utensilios.....	5
1.3	Determinación de las necesidades de espacio.....	6
1.3.1	Cámara de materias primas refrigeradas.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2	Almacén de materias primas.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.3	Línea de procesado de la leche.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.4	Línea de procesado 1.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.5	Línea de procesado 2.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.6	Zona de espera producto terminado.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.7	Cámara de refrigeración de producto terminado.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.8	Sala de expedición.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.9	Laboratorio.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.10	Tienda.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.11	Almacén general.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.12	Oficina.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.13	Aseos y vestuario.....	¡Error! Marcador no definido.
1.4	Mano de obra necesaria en el proceso productivo.....	7
1.4.1	Actividades y tiempo.....	7
1.4.2	Necesidades de mano de obra.....	8
2	Implementación del proceso productivo.....	8
2.1	formulación de los diferentes productos.....	8
2.2	Programa productivo.....	13
2.2.1	Materias primas, aditivos y producto final.....	13
2.2.2	Calendario de producción.....	16
2.3	Actividades de los procesos productivos.....	16
2.3.1	Recepción de materias primas.....	17
2.3.2	Actividades del procesado de la leche.....	17
2.3.3	Actividades del arroz con leche.....	18
2.3.4	Actividades de las natillas.....	18

2.3.5	Actividades del flan de queso.....	18
2.3.6	Actividades de la cuajada	19
2.3.7	Envasado aséptico	19
2.3.8	Enfriamiento	20
2.3.9	Almacenamiento en refrigeración	20
2.3.10	Expedición.....	20

1 DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS FUNCIONALES Y ACTIVIDADES

1.1.1 Cámara de materias primas refrigeradas

Almacenamiento de todas las materias primas que necesitan refrigeración para su conservación. En este caso la cámara se destinará al cuajo, la nata, el queso crema y el huevo pasteurizado.

1.1.2 Almacén de materias primas

En esta sala se almacenará el resto de materias primas que no necesitan de frío para su conservación. En este caso servirá de almacén al azúcar, el arroz, al cloruro de calcio y la canela.

1.1.3 Línea de procesado de la leche

Esta línea es la encargada de las operaciones necesarias para el acondicionamiento de la leche. Se desarrollan las siguientes operaciones:

- Recepción de la leche
- Filtrado y desaireación
- Pasteurización únicamente para la cuajada
- Desnatado
- Normalización
- Homogenización

1.1.4 Línea de procesado 1

Es la línea encargada de la elaboración de las natillas y el arroz con leche, y las operaciones que se llevan a cabo son las siguientes:

- Lavado y clasificación del arroz
- Precocción del arroz con agua
- Mezclado de Ingredientes
- Cocción
- Adición de aromas y especias
- Envasado aséptico

1.1.5 Línea de procesado 2

Es la línea en la cual se procesa el flan de queso y la cuajada, y las operaciones que se llevan a cabo en esta línea son las siguientes:

- Mezclado de ingredientes
- Calentamiento
- Cocción
- Dosificación del caramelo, del cuajo y cloruro cálcico
- Envasado aséptico

1.1.6 Zona de espera de producto terminado

En esta zona los productos terminados están durante 1 hora para que se enfríen previamente antes de que pasen a la cámara de refrigeración. Las operaciones que se llevan a cabo en esta zona son las siguientes:

- Empaquetado y paletizado de los productos
- Enfriamiento previo
- Traslado de los productos a la cámara de refrigeración

1.1.7 Cámara de refrigeración de producto terminado

Es la sala de encargada que la conservación de los productos a una temperatura inferior a 4°C y las operaciones que se realizan son las siguientes:

- Colocación de los productos en diferentes zonas en función del producto
- Inspección
- Traslado de los productos a la zona de expedición

1.1.8 Sala de expedición

Zona destinada a la preparación de pedidos tanto para la tienda como para los proveedores las operaciones que se llevan a cabo en esta zona son:

- Embalaje de los productos en cajas de cartón
- Paletizado
- Subida de los productos al vehículo de distribución.

1.1.9 Laboratorio

Sala acondicionada y destinada a los análisis y los controles necesarios tanto para las materias primas como para el producto terminado.

1.1.10 Tienda

Sala destinada a la comercialización directa de los productos.

1.1.11 Almacén general

Almacenamiento de materiales auxiliares, como son las cajas etiquetas envases y productos de limpieza.

1.1.12 Oficina

Zona destinada para llevar la gestión de la fábrica.

1.1.13 Aseos y vestuario

Zona destinada al cambio de ropa y aseo personal de los empleados de la planta.

1.2 MAQUINARIA NECESARIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO

La maquinaria utilizada ha sido seleccionada atendiendo a las necesidades para poner en marcha el proceso productivo y a la oferta existente en el mercado, por lo que sus capacidades no son exactamente las necesarias. Además se ha considerado conveniente un sobredimensionamiento con el fin de poder llevar a cabo un pequeño aumento de la producción sin necesidad de variar la maquinaria.

1.2.1 Transporte de la leche hasta la industria

La leche será transportada en un camión isotermo. El camión, con el fin de mantener la temperatura de la leche hasta su llegada a la fábrica, lleva un grupo frigorífico incluido de 0,368 kW (0,5 CV).

1.2.2 Procesado de la leche

- La leche es recibida en un tanque receptor de leche, filtro colador y desaireador.
Tanque receptor de leche de 125 litros de capacidad con patas, racor de salida y válvula de paso NW-40, construido totalmente en acero inoxidable, de forma rectangular pulido. Dimensiones: 0,50 x 0,50 x 0,50 (m).
Filtro colador con malla microperforada en acero inoxidable.
Bomba centrífuga destinada a transportar la leche desde el tanque receptor al tanque de almacenamiento. Características: Potencia 0,736 kW (1 CV). Presión de trabajo máxima 14 m.c.a. Caudal: 4.000 l/h. Recubierta con carcasa de acero inoxidable. Rodete de acero inoxidable. Todas las conexiones de la recepción, así como las tuberías hasta los tanques de almacenamiento son de acero inoxidable NW-40. Dimensiones: 0,53 x 0,23 x 0,39 (m) (largo x ancho x alto).

- Se dispone de un tanque refrigerador
Con capacidad de 5000 litros.
Equipo frigorífico tipo CV 1.000 cilíndrico vertical.
Diámetro: 1,5 m
Chapa exterior e interior de acero inoxidable.
Aislamiento a base de espuma de poliuretano.
Inclinación del fondo hacia la salida para garantizar un vaciado rápido y completo del tanque.
Agitador de velocidad lenta para asegurar la homogeneidad de la grasa en toda la cuba y evitar la ruptura de los glóbulos de grasa.
Termómetro de inmersión directo sobre el producto.
Regleta de medición del volumen de la leche incorporada.
Patatas regulables de acero inoxidable.
Boca de entrada de hombre.
Equipo de limpieza automático incorporado.
Potencia frigorífica 2,5 kW.

- Desnatadora

- Normalizador

- Homogeneizador

1.2.3 Línea de procesado 1

- Lavador y clasificador de arroz

- Marmita de cocción

- Lavadora de envases

- Envasadora

1.2.4 Línea de procesado 2

- Pasteurizador (solo necesario para el proceso de la cuajada)
Intercambiador de placas
El equipo consiste en un equipo de chapas previamente conformadas por estampación y juntas de estanqueidad.
El estampado permite crear una turbulencia en el fluido y soportar las diferencias de presión entre ambas caras.
Cada fluido circula por intersticios alternados separadamente.
El paquete va montado en un bastidor de dos piezas, unidas por unas correas que absorben el esfuerzo.
El material usado en estas placas es de acero inoxidable AISI 304, con espesores de 0,8 mm. El medio de calentamiento será agua caliente procedente de la caldera.
La leche entra y sale de los canales a través de los portillos situados en las esquinas. El medio calefactor se introduce por el otro extremo de la sección y pasa por ella a través de canales alternos. Cada canal por donde circula la leche va seguido de otro por donde circula el fluido calefactor.
Características:
Rendimiento 10000 litros/hora
Potencia (bomba de impulsión): 2 C.V
Dimensiones: 1,4 x 0,8 x 1,8 m
- Marmita de cocción
- Lavadora de envases
- Envasadora

1.2.5 Cámaras de refrigeración

La maquinaria empleada en estas cámaras queda detallada en el ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. Apdo. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

1.2.6 Laboratorio

- Encimera de análisis. Dimensiones: 1,60 x 0,70 (m).
- Acidez
Acidímetro Dornic completo, compuesto de: base de plástico, bruteza, frasco, punta de pinza de Mohr y trocito de goma látex.
Productos: fenolftaleína como indicador 0,5 litro y sosa Dornic 1 litro.
Material auxiliar: cuentagotas de color topacio, pipeta graduada de 10 ml y vaso de precipitados de 100 ml.
- Medición de pH
Se utilizará un pHmetro, con electrodo de vidrio, con una sensibilidad de 0,05 pH y un rango de 0 a 14.
- Temperatura
Se medirá con un termómetro de inmersión.
- Densidad

Se usará un termolactodensímetro.

1.2.7 Tienda

- Mostrador donde poder realizar degustaciones.
- Vitrina refrigerada.
- Mobiliario y expositores para productos.

1.2.8 Limpieza e higiene

- Sistema de limpieza C.I.P.
Para el lavado interior de depósitos, tanques, tuberías y marmitas.
Depósitos aislados para evitar pérdidas en calor.
Intercambiador térmico, para el calentamiento de las soluciones.
Control de temperatura de soluciones de forma automática.
Disolución correcta en cada depósito/s.
Control de retorno de soluciones.
Adición automática de detergentes.
Accionamiento de válvulas neumáticas para la automatización de los diferentes ciclos y fases de lavado.
Gestión de recuperación de agua del último aclarado.
Dimensiones: 2,00 x 2,00 x 1,50 (m)
Potencia 3000 W.
- Lavamanos a pedal
Con jabonera incorporada fabricado en acero inoxidable.
Dimensiones: 0,40 x 0,30 x 1,06 (m) (largo x ancho x alto).
- Equipo de lavado a presión móvil
Potencia 2280 W.
Dimensiones: 0,80 x 0,50 (m).
- Lámparas ultravioletas matainsectos
Potencia 300 W.

1.2.9 Otros utensilios

- Cajas de plástico
Cajas de plástico para el almacenamiento en las cámaras.
Dimensiones: 40 x 60 x 10 cm.
El nº de cajas de plástico ha sido calculado en este mismo anejo, en el apartado DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO. CÁMARAS.
Serán necesarias 1000 cajas.
- Palets
Los palets utilizados son tipo "europalet" ISO (120 x 80 x 10 cm).
El nº de palets ha sido calculado en este mismo anejo, en el apartado DETERMINACION DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO. CÁMARAS.
Serán necesarios 50 palets.
- Traspaleta manual 2 unidades.

1.3 DETERMINACIÓN DE LAS 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. La superficie proyectada para cada sala se refleja en el PLANO 4: PLANTA GENERAL

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.

A continuación se recogen y justifican las superficies mínimas para cada sala. 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 productos.

Zona	Superficie (m ²)	Justificación
Recepción de materias primas	11,25	Tanque leche y maniobras con transpaleta
Zona de almacenaje de materias primas	Refrigerada 16	Superficie de almacenaje de cada materia prima y maniobras con transpaleta
	No refrigerada 16	
Zona de procesado de la leche	3,7	Maquinaria en línea necesaria para las operaciones, espacio para si hay algún problema y zona de paso
Zona de elaboración de los productos	Línea 1 - 31,5	Cada línea con la maquinaria necesaria, zona de paso y zona de trabajo de los operarios.
	Línea 2 - 31,5	
Zona de espera de producto terminado	21	Zona para dejar enfriar los productos una vez que han sido fabricados, espacio para mover los productos en con transpaleta.
Zona de almacén de producto terminado	25	Espacio para almacenar los productos procesados durante una semana, dejar espacio para mover los palets con transpaleta, zona de paso entre medias.
Pasillo acceso	4	Acceso a los Aseos, vestuarios, expedición y tienda desde la zona de elaboración.
Zona almacén general	25	Espacio para almacenar envases, embalajes, etiquetas y otros productos y espacio necesario para moverlos transpaleta. También zona de paso.

Zona de expedición	25	Espacio necesario para meter en cajas y embalar los pedidos necesarios y transportarlos con una transpaleta. También zona de paso.
Oficinas	14	Despacho con mesa, 3 sillas y estanterías, zona de paso y movimiento con la silla
Laboratorio	12	Espacio para una mesa, ordenador y otra mesa de trabajo junto con armarios para guardar los materiales necesarios y equipos. Además de zona para movilidad.
Tienda	12	Cámara expositora y mostrador, zona para los clientes y para el vendedor.
Aseos y vestuarios	10	Baño, duchas, cambiadores, taquillas, bancos y zona de paso.

1.4 MANO DE OBRA NECESARIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO

1.4.1 Actividades y tiempo

- Recogida de la leche y transporte hasta la industria: 2 h/día
- Recepción de la leche: 20 min/día
- Recepción de otras materias primas: 1 h/día
- Pruebas analíticas: 30 min/día
- Adición de ingredientes, así como comprobación del estado de los productos: 3 h/día
- Puesta a punto maquinaria: 2 h /día
- Meter productos en cajas y palets: 6 h/día
- Llevar productos a la cámara de refrigeración: 40 min/día
- Preparación pedidos: 3 h/día
- Expedición: 2 h/día
- Revisión de instalaciones y limpieza: 1h 30 min/día
- Venta en tienda y reposición: 2 h/día
- Gestión administrativa: 2 h/día

El tiempo invertido en los trabajos realizados al día es de aproximadamente 26 horas de trabajo, exceptuando los domingos, en los que la industria permanecerá cerrada.

1.4.2 Necesidades de mano de obra

Para cubrir las necesidades de la industria, se requerirá el trabajo de cuatro personas, distribuyéndose las 26 horas necesarias en una jornada de 8 horas por cada trabajador y otro a media jornada.

Estos cuatro puestos de trabajo corresponden a los dos socios promotores del proyecto y dos trabajadores externos uno con jornada completa y otro a media jornada.

2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

En el presente apartado se van a explicar las diferentes etapas de los procesos de elaboración del arroz con leche, natillas, flan de queso y cuajada artesanal de leche de vaca así como las cantidades de materias primas y aditivos que se van a utilizar.

Anualmente se reciben en la fábrica 383250 litros de leche de vaca. Esta cantidad es transportada desde las explotaciones de la zona en dos depósitos alimentarios cargados sobre un camión isotermo que mantiene la temperatura de la leche. Este descarga en la industria de lunes a viernes, periodo en el que se procesa esta leche.

La producción de los diferentes productos lácteos obtenidos anualmente es de 5040000 productos anuales.

2.1 FORMULACIÓN DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS

Arroz con leche 1 kg

- Leche 500 ml
- Agua para la precocción 360 ml
- Arroz 120 g
- Azúcar 150 g
- Canela 1 g
- Aroma a limón 1 g

Natillas 1 kg

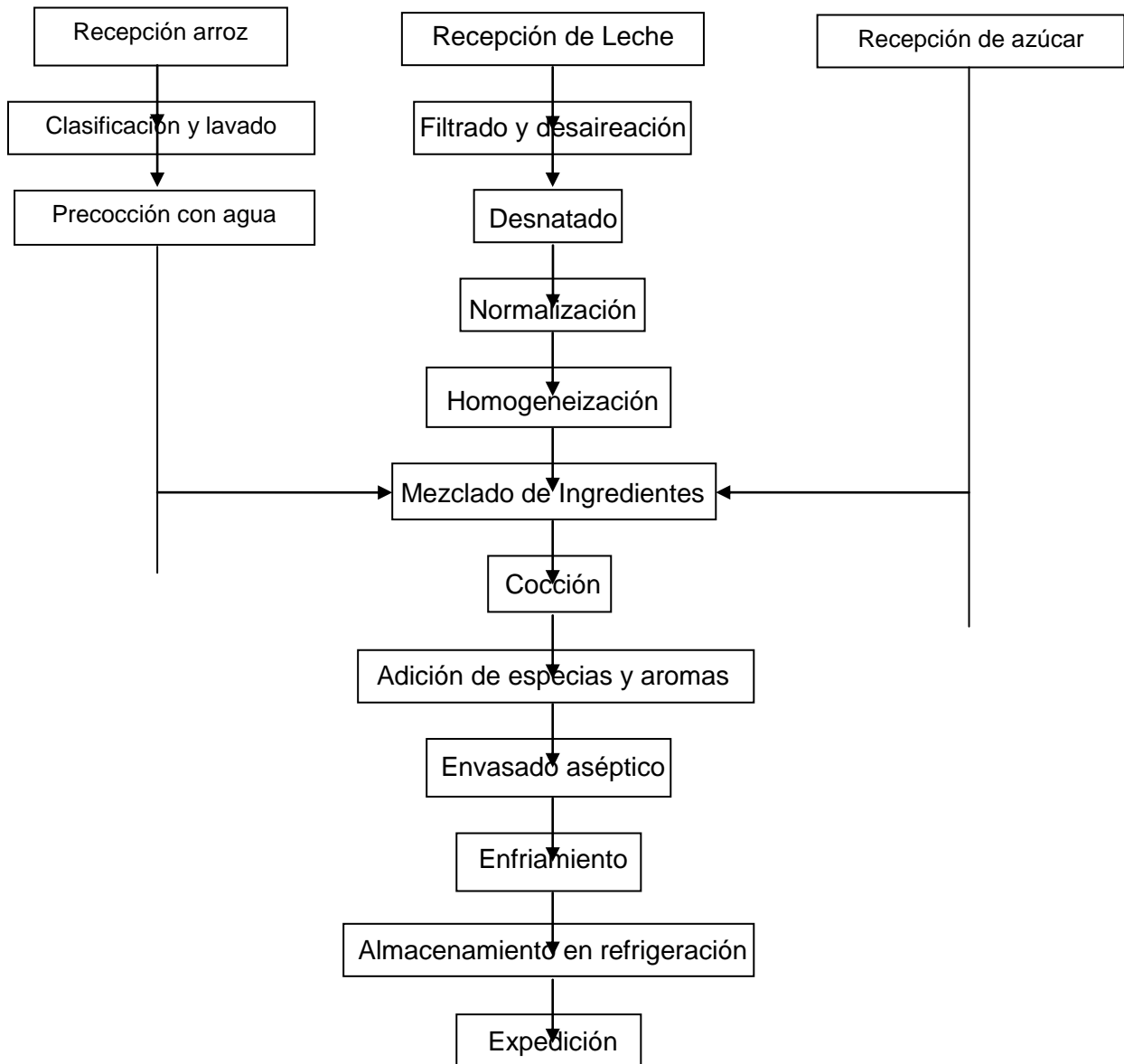
- Leche 750 ml
- Yema de huevo pasteurizado 170 g
- Azúcar 150 g
- Canela 1 g
- Aroma a limón 1 g

Flan de queso 1 kg

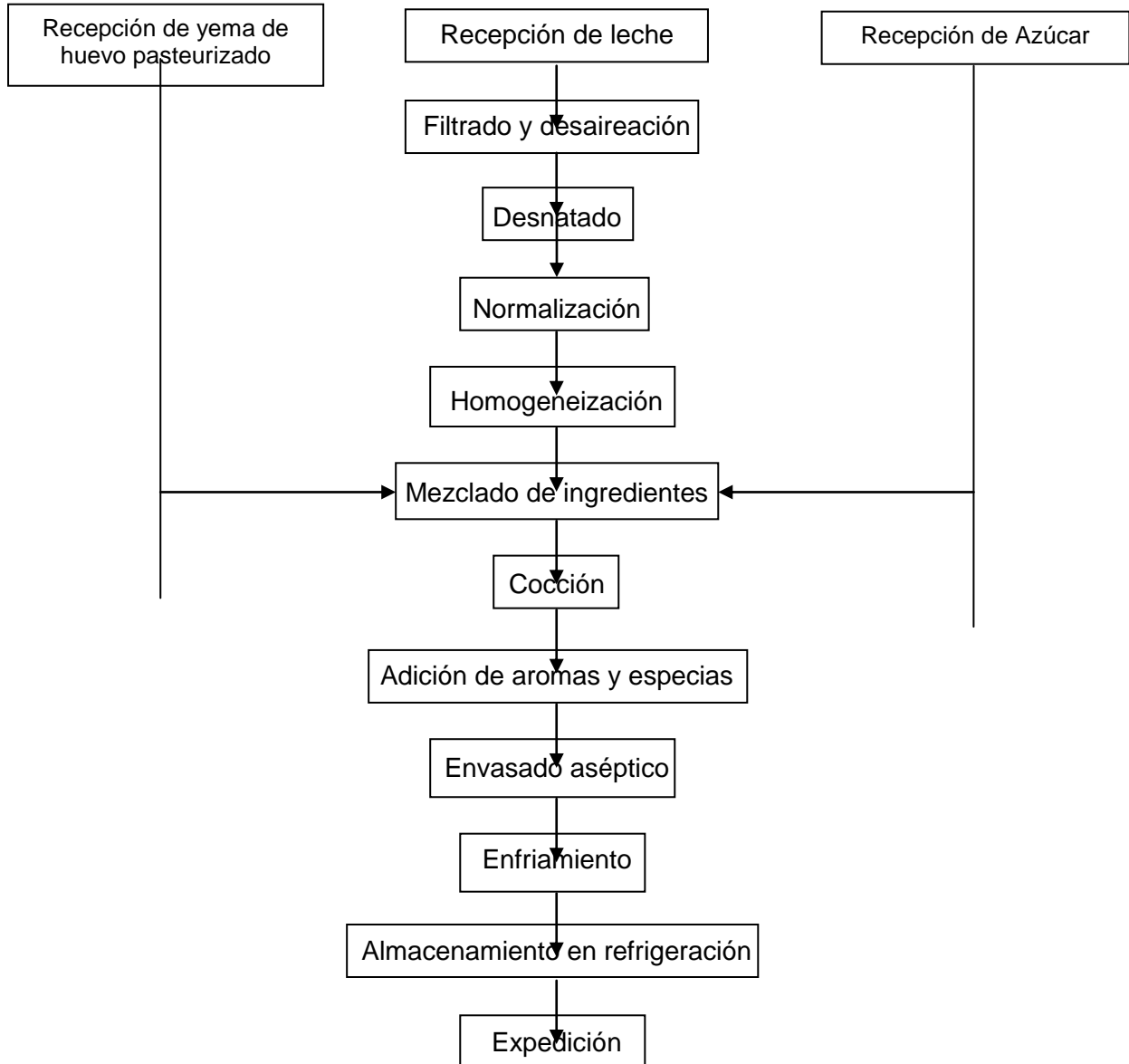
- Leche 300 ml
- Queso crema 250 g
- Azúcar 160 ml
- Nata 200 ml
- Huevo pasteurizado 100 g
- Caramelo líquido 5 ml
- PREMIGUM® XLP-6038 30 g (texturizante)

Cuajada 1 kg

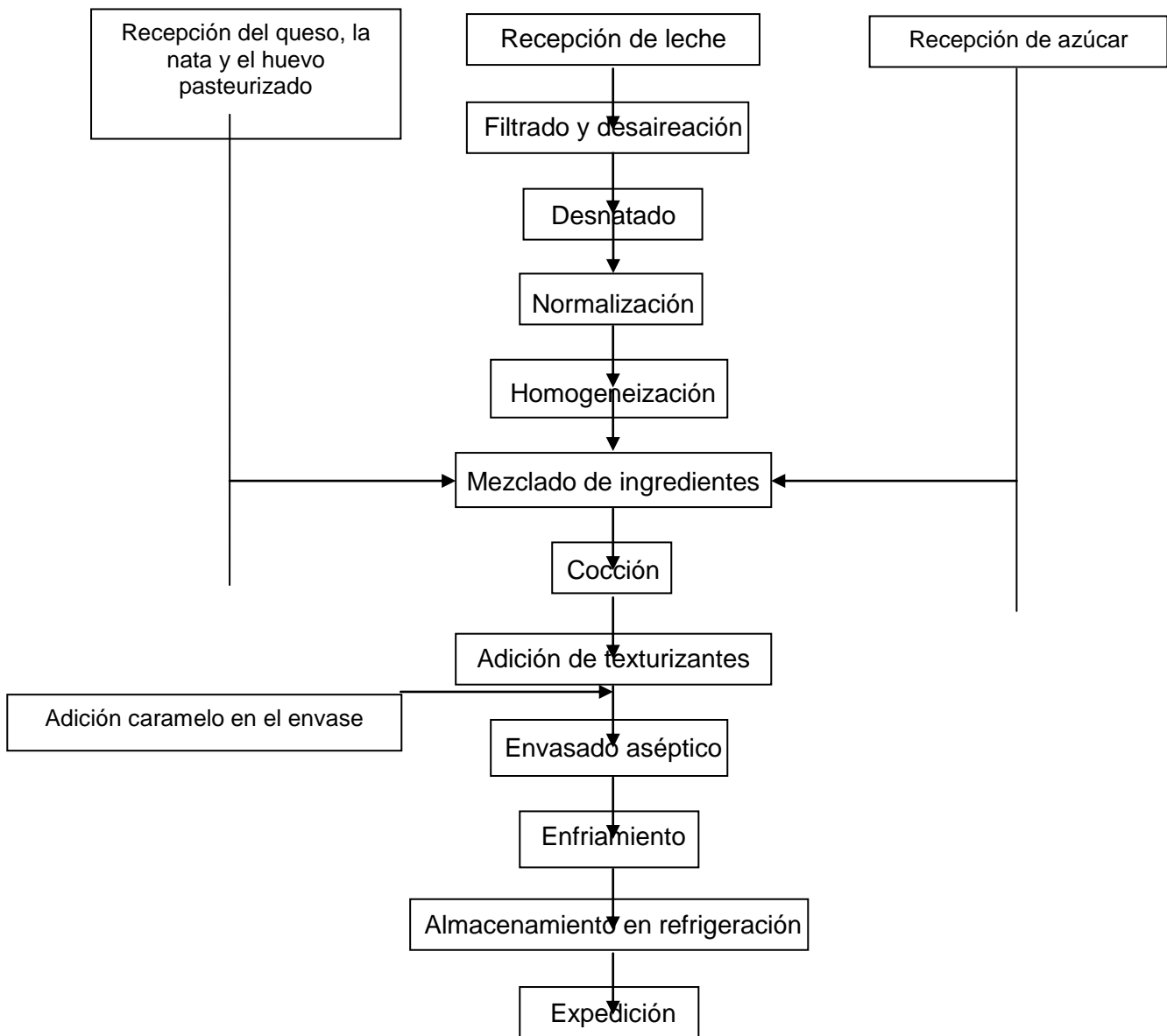
- Leche 1000 ml
- Cloruro de calcio al 35% 20 ml
- Cuajo 1:15000 1 ml
- Diagrama de proceso del arroz con leche:



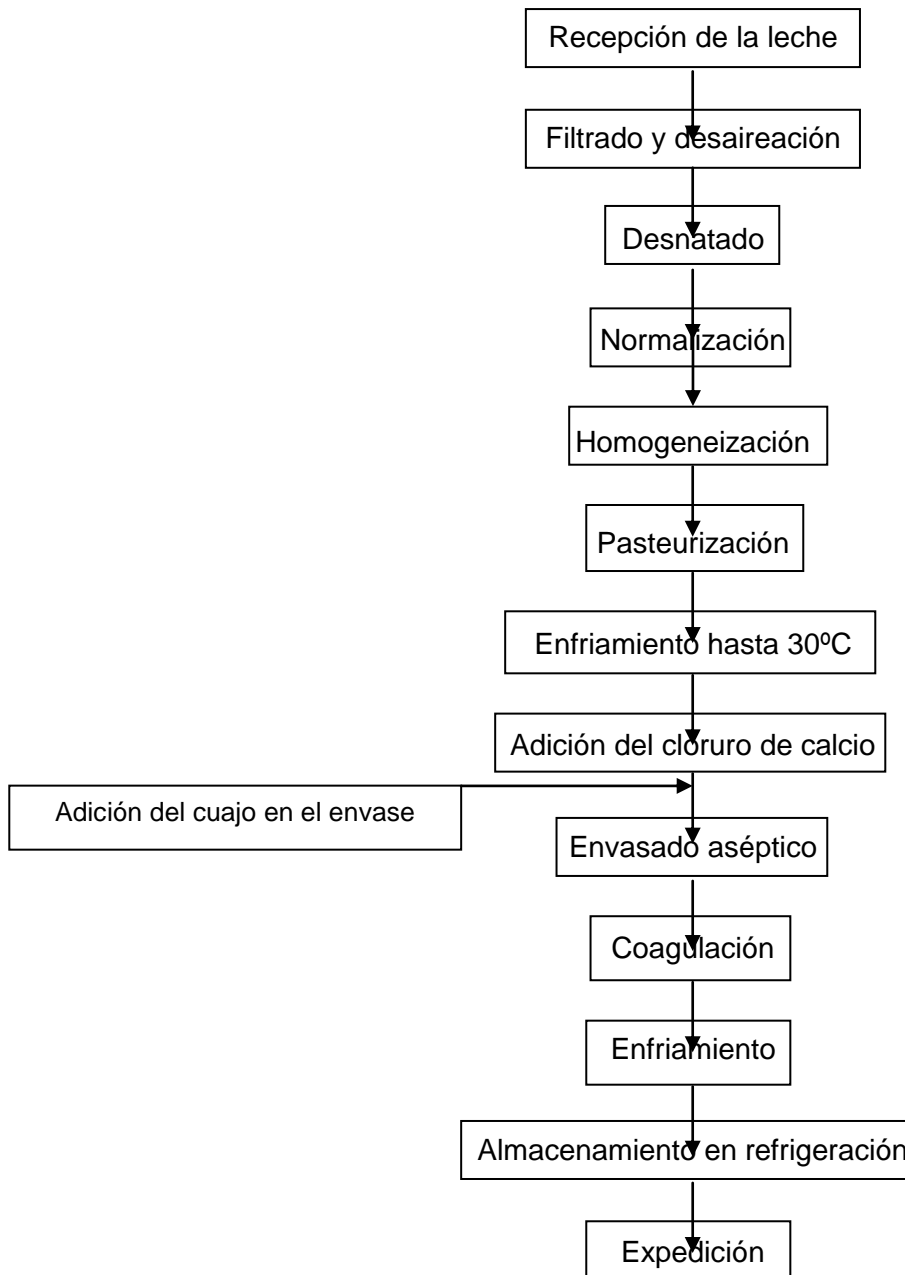
- Diagrama de proceso de las Natillas:



- Diagrama de proceso del Flan de Queso



- Diagrama de proceso de la Cuajada



2.2 PROGRAMA PRODUCTIVO

2.2.1 Materias primas, aditivos y producto final

Para establecer el programa productivo de la industria es necesario hacer el balance de materias primas y aditivos que se van a utilizar.

MATERIAS PRIMAS

- Leche

	Arroz con leche	Natillas	Flan de queso	Cuajada
Volumen diario (l)	270	217,5	66	400
Volumen semanal (l)	1890	1522,5	462	2800

- Arroz

	Arroz con leche
Peso diario (kg)	120
Peso semanal (kg)	840

- Azúcar

	Arroz con leche	Natillas	Flan de queso
Peso diario (kg)	81	43,5	35,2
Peso semanal (kg)	567	304,5	246,4

- Canela

	Arroz con leche	Natillas
Peso diario (kg)	2	2
Peso semanal (kg)	10	10

- Aroma a limón

	Arroz con leche	Natillas
Volumen diario (ml)	540	290
Volumen semanal (l)	2,7	1,45

- Huevo pasteurizado

	Flan de queso
Peso diario (kg)	22
Peso semanal (kg)	154

- Yema

	Natillas
Peso diario (kg)	49,3
Peso semanal (kg)	345,1

- Nata

	Flan de queso
Volumen diario (l)	44
Volumen semanal (l)	308

- Queso crema

	Flan de queso
Peso diario (kg)	5
Peso semanal (kg)	385

- Cuajo 1:15000

	Cuajada
Volumen diario (l)	1
Volumen semanal (l)	7

- Caramelo

	Flan de queso
Volumen diario (l)	10
Volumen semanal (l)	70

ADITIVOS

- Cloruro cálcico líquido al 35%

	Cuajada
Volumen diario (ml)	20
Volumen semanal (ml)	140

- PREMIGUM® XLP-6038

	Flan de queso
Peso diario (kg)	6,6
Peso semanal (ml)	46,2

PRODUCTO FINAL

Todos los productos permanecerán un periodo corto máximo 3 días en la cámara de refrigeración debido a la corta vida útil del producto.

- Arroz con leche: 2000 producto diarios, de 270 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	540	Peso semanal (kg)	3780
Volumen diario (l)	500	Volumen semanal (l)	3500

- Natillas: 2000 productos diarios de 145 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	290	Peso semanal (kg)	2030
Volumen diario (l)	300	Volumen semanal (l)	2100

- Flan de queso: 2000 productos diarios de 110 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	220	Peso semanal (kg)	1540
Volumen diario (l)	200	Volumen semanal (l)	1400

- Cuajada: 2000 productos diarios de 206,5 g de peso neto cada uno.

Peso diario (kg)	413	Peso semanal (kg)	2891
Volumen diario (l)	400	Volumen semanal (l)	2800

2.2.2 Calendario de producción

2.2.2.1 RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Leche de vaca (litros)	1431	1431	954	954	954	954

El resto de materias primas si no son perecederas se tendrán almacenadas para la producción mensual, mientras que las materias primas que necesiten refrigeración se tendrán almacenadas para la producción semanal.

2.2.2.2 ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS

La fábrica trabajará de lunes a viernes. La leche se recibirá a partir de las 8:00 horas. El proceso de elaboración terminará todos los días con la limpieza de las instalaciones.

En el siguiente cuadro queda reflejada la producción diaria en la industria:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Arroz con leche (productos)	3000	3000	2000	2000	2000	2000
Natillas	3000	3000	2000	2000	2000	2000
Flan de queso	3000	3000	2000	2000	2000	2000
Cuajada	3000	3000	2000	2000	2000	2000

2.2.2.3 ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN

Los productos son almacenados en la cámara de refrigeración durante un periodo como máximo de 3 días hasta el momento de su expedición.

2.3 ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

En la industria se van a llevar a realizar los siguientes procesos:

2.3.1 Recepción de materias primas

Los proveedores del resto de materias primas son proveedores homologados, las materias primas vienen o bien pasteurizadas y en sus respectivos envases o embaladas de manera que se mantengan en las condiciones adecuadas hasta su uso.

Antes de añadir las materias primas a los productos se realizarán controles rutinarios para ver llegan a la fábrica según las condiciones exigidas a proveedores.

2.3.2 Actividades del procesado de la leche

- Recepción de la leche:

La leche llega a la industria procedente de las explotaciones. En estas explotaciones, la leche, desde el momento del ordeño hasta la recogida, es almacenada en tanques frigoríficos a 4 °C, lo que limita así el crecimiento de microorganismos, además de preservar sus características organolépticas.

Desde allí, es transportada en un camión isoterma, que mantiene la temperatura de la leche constante hasta su recepción en la fábrica.

A su llegada a la industria, el camión antes de descargar lleva unas muestras al laboratorio para ver si la leche reúne las condiciones para poder ser procesada, y si es así procede a descargar la leche.

- Filtrado y desaireación:

El tanque isotérmico de recepción está provisto de un filtro que elimina las impurezas que pudiera contener la leche, y también cuenta con un desaireador que elimina el aire que puede retener la leche antes de almacenarla. Estas dos operaciones se realizan mientras que el camión cisterna descarga la leche.

- Pasteurización (sólo cuajada):

Cuando la leche está en el tanque de almacenamiento es bombeada por medio de la red de tuberías al intercambiador de placas donde la leche alcanza la una temperatura de 72°C durante 20 s lo que consigue eliminar los microorganismos alterantes que pudiera contener la leche.

- Desnatado:

Una vez que la leche está pasteurizada en el caso de la cuajada y filtrada en los otros casos pasa al equipo de desnatado en el cual se separa mediante una centrifugación la nata. Esta se utilizará en la normalización y si sobrara se almacenaría para añadirla en el flan de queso o en otra partida de leche que no tuviera el contenido graso mínimo.

- Normalización:

Es la operación mediante la cual se ajusta el contenido graso de la leche, añadiendo a la leche previamente desnata la nata necesaria. En nuestro caso para los productos que vamos a realizar es necesario un contenido graso alrededor del 3,6 %, contenido graso de la leche de vaca entera.

- Homogeneización:

Una vez ajustado el contenido graso es necesario realizar la homogeneización en el que se reducen el tamaño de las partículas de grasa para que sea más estable la emulsión.

2.3.3 Actividades del arroz con leche

- Lavado y clasificación:
En una mesa con una criba el arroz se lavará previamente para eliminar resto de granos rotos y tierra que pudiera traer y eliminar parte del almidón.
- Precocción con agua:
La precocción se realiza en la marmita con el arroz y agua a 90°C durante unos 35 min y una vez cocido se eliminará el agua.
- Mezclado de ingredientes:
En la marmita de cocción se añadirán la leche, el azúcar y el arroz previamente cocido que ya está en la marmita.
- Cocción:
La cocción mediante agitación para el arroz con leche una vez añadidos los ingrediente se calentará de manera progresiva hasta alcanzar los 90°C temperatura a la cual permanecerá durante 10 min. Trascurrido ese tiempo se añadirán el resto de los ingredientes.
- Adición especias y aromas:
Para la elaboración de arroz con leche se añadirá canela y aroma a limón.

2.3.4 Actividades de las natillas

- Mezclado de ingredientes:
En la marmita de cocción se añadirán la leche, el azúcar y el huevo pasteurizado.
- Cocción:
La cocción mediante agitación para las natillas una vez añadidos los ingrediente se calentará de manera progresiva hasta alcanzar los 90°C temperatura a la cual permanecerá durante 10 min. Trascurrido ese tiempo se añadirán el resto de los ingredientes.
- Adición de especias y aromas:
Para la elaboración de natillas se añadirá canela y aroma a limón.

2.3.5 Actividades del flan de queso

- Mezclado de ingredientes:
En la marmita de cocción se añadirán la leche, el azúcar, el queso crema, la nata y el huevo pasteurizado.
- Cocción:
La cocción mediante agitación para el flan de queso una vez añadidos los ingrediente se calentará de manera progresiva hasta alcanzar los 90°C

temperatura a la cual permanecerá durante 10 min. Trascurrido ese tiempo se añadirán los espesantes.

- Adición de texturizantes:
En el caso del flan para que tenga la consistencia deseada se añadirá el mix de texturizante PREMIGUM® XLP-6038. Se añadirán a la marmita de cocción y dejaremos que se distribuyan de manera uniforme por todo el producto, una vez que se han distribuido pasaremos a envasar el producto.
- Dosificación del caramelo:
El caramelo debe estar en el fondo del envase por lo que antes de dosificar el producto se añadirá en el fondo del envase 10 ml de caramelo.

2.3.6 Actividades de la cuajada

- Enfriamiento hasta 30°C:
La leche procedente del tanque de espera es transportada mediante tuberías a la marmita de cocción y se calienta hasta alcanzar los 30°C, temperatura a la cual debe producirse la coagulación enzimática.
- Adición del cloruro de calcio:
El cloruro de calcio es un aditivo que se añade a la leche para mejorar la consistencia de la cuajada y favorecer la coagulación. Debe añadirse en una proporción de 20 ml de cloruro de calcio al 35% por cada litro de leche. Se añadirá cuando la leche haya alcanzado 30°C temperatura y dejaremos que se distribuya de manera homogénea por todo el tanque.
- Adición del cuajo en el envase:
Se añadirá 1 gota de cuajo de fuerza 1:15000 en cada envase antes de dosificar la leche mediante un dosificador que tendrá incorporado la máquina de envasado.
- Coagulación:
Una vez añadida la leche encima del cuajo es necesario dejar reposar unos 3 min hasta que la leche adquiera la consistencia y coagule de manera correcta.

2.3.7 Envasado aséptico

El envasado se realizará con un equipo asociado el cual aclara los envases de vidrio con agua antes del llenado, la máquina envasadora primeramente dosificará algún ingrediente si fuera necesario en el envase, añade el producto y lo cierra de manera aséptica para que el producto esté libre de microorganismo que puedan estropear su calidad. Además la envasadora cuenta con un sistema de etiquetado que colocará la etiqueta la fecha de caducidad y el lote.

2.3.8 Enfriamiento

Terminado el envasado los productos se meten en cajas de plástico y se ponen en palets los cuales se dejarán durante una 1 hora en la zona de espera para que pierda parte el calor antes de introducirlos en la cámara de refrigeración.

2.3.9 Almacenamiento en refrigeración

Una vez realizado el enfriamiento previo los productos en cajas pasan a la cámara de refrigeración donde se almacenan a una temperatura de 3°C con una humedad relativa no muy alta (70%) para evitar condensaciones dentro de la cámara y en el envase del producto que deteriore la etiqueta.

2.3.10 Expedición

Es la operación mediante la cual se preparan los diferentes pedidos en cajas y en palets para transportar los productos al punto de venta, esta distribución se llevará a cabo mediante un vehículo que tenga una cámara de refrigeración para poder transportarlos a una temperatura de 4°C para evitar que el producto se deteriore. Además el tiempo de preparación de los pedidos debe de ser corto para el producto no pierda la cadena de frío.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 4. Estudio geotécnico

ÍNDICE ANEJO 4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1	Introducción	1
2	Objeto de estudio.....	1
3	Antecedentes.....	2
4	Situación geográfica y geológica	3
4.1	Descripción estratificada y geotécnica	3
4.2	Nivel freático	3
4.3	Agresividad	3
5	Trabajos realizados	3
5.1	Calicatas	3
5.2	Ensayos de penetración estándar	4
6	Conclusiones	4
7	Esquemas sondeos realizados	6

1 INTRODUCCIÓN

Vamos a realizar a petición del promotor, un estudio de la capacidad portante del terreno donde se va a construir la industria de productos lácteos del proyecto, en Santa Cristina de la Polvorosa (Zamora).

Los trabajos realizados han consistido, en una serie de prospecciones de campo y ensayos de laboratorio para conocer las características geotécnicas del terreno y las condiciones de cimentación recomendadas para la ejecución de la nave donde irá la industria.

El presente estudio geotécnico sentará las bases para el perfecto establecimiento de la cimentación futura.

Según el Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se exige la inclusión en todo proyecto de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la edificación.

El estudio geotécnico pretende evaluar las cualidades y prever el comportamiento del suelo como soporte de la edificación que se pretende ejecutar en la finca. La normativa seguida es la DB-SE-C, Documento Básico, Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de la Edificación.

La finalidad perseguida en este anejo es la de analizar los condicionantes, tanto del promotor, como de los propios condicionantes del proceso productivo, para el diseño del proyecto en general.

Se consideran en la generación y análisis de estas alternativas, los condicionantes impuestos por el promotor y los criterios de valor considerados en su evaluación.

2 OBJETO DE ESTUDIO

Para la elección de la presión admisible en el terreno se procederá a un reconocimiento de éste. Los criterios que se indican a continuación:

- Información previa: estudio de las observaciones e informaciones locales, así como el comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos al emplazamiento en el que se va a proyectar. También será obligatorio disponer de la documentación oficial que exista sobre la zona en la que se va a trabajar, tales como mapas geológicos, geotécnico, edafológicos y información sobre el urbanismo local.
- Exploración del terreno: si no se tienen suficientes datos, habrá que hacer trabajos hasta las profundidades adecuadas. La exploración del terreno tratará de determinar la localización del nivel freático con sus posibles variaciones, la estratificación del terreno y espesores de sus distintas capas, la determinación de los parámetros geotécnicos que permitan deducir su capacidad de carga del plano de apoyo de la cimentación y sus posibles asientos.
- Técnicas de reconocimiento: realización de perforaciones o calicatas con suficiente profundidad para llegar a todas las capas que puedan influir en los asientos de la

obra, y el número necesarios para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.

Si los estudios y observaciones de los apartados anteriores u otros adecuados no pudieran fijarse de manera clara la presión admisible para el terreno, se procederá a la realización de los ensayos precisos, que deben ser programados, ejecutados y interpretados por personal especializado.

Las técnicas de reconocimientos del terreno serán las siguientes:

- El diámetro o dimensión mínima del pozo o calicata será de 800 mm.
- La evacuación se hará mecánicamente o manualmente, tomando las medidas necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes.
- En cualquier caso deberá realizarse de forma que se pueda acceder a la estratificación completa del terreno.
- Se protegerá la excavación de las aguas de escorrentía, cubriéndola durante la ejecución de los trabajos.
- No se hará coincidir los puntos de reconocimiento con los apoyos de la estructura.

Las anotaciones a realizar son:

- Número, situación, cota de origen de la excavación y profundidad del pozo o calicata.
- Fecha de comienzo y final de la calicata o del pozo.
- Niveles a los que se han tomado las muestras y tipo de estas.
- Corte estratigráficos con denominación y representación simbólica de la naturaleza de los suelos atravesados y la inclinación o regularidades de los estratos.
- Acuíferos destacados. Posición del nivel o de los niveles del agua.
- Efectuando el examen del terreno y la toma de muestras, la excavación se rellenará apisonándose para conseguir la compacidad original.

3 ANTECEDENTES

Se ha realizado un estudio geológico-geotécnico para el reconocimiento y caracterización del subsuelo que corresponde a la parcela 408 del polígono 27 en el municipio de Santa Cristina de la Polvorosa, Zamora.

Los trabajos se han hecho siguiendo las indicaciones del promotor, de acuerdo con el presupuesto y el plan de trabajo acordado. El presente informe incluye los resultados de los trabajos realizados, así como las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

Como primera medida realizaremos una visita al campo con un técnico, para reconocer el terreno de la cimentación para las edificaciones posteriores.

A partir de estas observaciones "in situ" se planificó la realización de las calicatas y de dos Ensayos de Penetración Estándar para conocer la litología del subsuelo y la presión admisible del terreno de cimentación.

4 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

4.1 DESCRIPCIÓN ESTRATIFICADA Y GEOTÉCNICA

A partir de la información aportada por las calicatas, en la parcela puede diferenciarse una interdigitación de niveles de diferentes granulometrías, constituidos por arcillas gravas y arena.

Se relacionan a continuación las litologías inidentificadas:

- Nivel 1: Tierra vegetal. Se trata de un nivel constituido por arena limoarcillosa de color marrón, con restos de raíces. Presenta un espesor de entre 0,4 y 0,6 cm desde la superficie que representa la parcela en el momento de realizar la investigación. Es un nivel carente de interés desde el punto de vista de la construcción y será retirado en su totalidad.
- Nivel 2: Arena con grava. Se trata de un nivel constituido por suelo arenoso fino, predominan las arenas finas junto con gravas y gravillas y arenas medias y gruesas. La proporción de grava va aumentando con la profundidad, es una arena arcillosa con una proporción variable de la fracción de finos.

4.2 NIVEL FREÁTICO

No se ha detectado la presencia de nivel freático a la profundidad alcanzada por las calicatas. No se espera que las acciones de excavación se vean afectas por el agua.

4.3 AGRESIVIDAD

No se ha detectado la presencia de sustratos en las muestras analizadas, por lo que estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón utilizado en la cimentación.

5 TRABAJOS REALIZADOS

Los trabajos de investigación se han planificado en base a la realización de calicatas penetraciones dinámicas y "Borros".

5.1 CALICATAS

En el área de estudio se han excavado cuatro calicatas mediante una retroexcavadora mixta con objeto de estudiar a cielo abierto los distintos niveles, así como para observar la cota del nivel freático si fuese detectado.

En los niveles identificados se procedió a la toma de muestras representativas a fin de caracterizarlos, mediante ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio.

Cuatro puntos que se toman como referencia de acuerdo lo establecido en el DB-SE-C, que se establece que para suelos de categoría blandos a duros se realizarán Cuatro muestras a tomar para valorar parámetros relacionados con las características del suelo granulometría, plasticidad, arcillas y limos, contenido en sales agresivas. Y cuatro son el número de muestras para la determinación de la Resistencia a Compresión Simple.

La profundidad alcanzada por las calicatas y las muestras tomadas se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla 1: Datos técnicos de la calicata en la parcela 408, polígono 27.

	CALICATA		Muestra
	Coordenada X e Y (m)	Profundidad (m)	Profundidad (m)
EG-1	274 365,62 ; 4 652 315,77	2,81	0,80 – 1,00
EG-3	274 371,53 ; 4 652 298,96	3,40	1,55 – 1,70
EG-4	274 341,10 ; 4 652 278,99	3,15	0,85 – 1,00
EG-6	274 365,96 ; 4 652 263,36	3,10	1,50 – 1,70

5.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR

Se han realizado dos ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la Penetración estándar (Standar Probing Test (S.P.T.)).

Ensayos que define el DB-SE-C teniendo en cuenta que la Clasificación de la Construcción es C-1 y el Grupo de Terreno es definido como T-2.

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 requieren para conseguir una penetración 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 alcanza los 10 m de profundidad.

Las penetraciones alcanzadas en los ensayos han sido:

Tabla 2: Datos de las penetraciones en la parcela 408, polígono 27.

Penetración (nº)	Coordenadas X e Y (m)	Profundidad (m)
EG-2	274 355,75 ; 4 652 292,27	8,43
EG-5	274 346,81 ; 4 652 262,86	7,25

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

6 CONCLUSIONES

En base a las observaciones de campo, al registro litológico o de las calicatas y a los ensayos geotécnicos, se pueden enunciar las siguientes conclusiones para la parcela objeto de estudio, donde se proyecta la construcción de la industria de productos lácteos.

- El terreno donde se asienta la explotación tiene unas condiciones constructivas aceptables.
- Su morfología es prácticamente llana, sin pendientes topográficas de más del 3%.
- No se ha detectado la presencia de un nivel freático que pueda afectar a la cimentación de la construcción.

- La capacidad portante del terreno para cimentación superficial mediante zapatas corridas, arriostradas o aisladas es de 0,2 N/mm².
- No es necesario el uso de cementos especiales sulfurosistentes en el hormigón de aquellos elementos que vayan a estar en contacto con el terreno, ya que los materiales presentes tienen un contenido en sulfatos bajo menor del 0,01 %.
- La tensión admisible del terreno se empleará el índice medio de golpeo más desfavorable de los obtenidos en los ensayos de penetración dinámica Borros, para la zona de influencia de las cimentaciones. Se va a aplicar la metodología propuesta por Terzaghi y Perk, para suelos granulares considerando zapatas de ancho de cimiento (B) > 1,2 m.

La fórmula a aplicar será la siguiente:

$$Q_{adm} = [(NSPT \times S_{adm}) / 12] \times [(B + 0,3) / B]^2$$

Siendo:

Q_{adm} : carga admisible (kg/cm²)

NSPT: índice de golpeo SPT en la zona de influencia de la cimentación, equivalente al N_{Borros} .

S_{adm} : asiento máximo admisible en pulgada (1" ; 2,53 cm).

B: anchura del cimiento en cm.

Sobre los materiales lo que se prevé emplazar los cimientos, las tensiones admisibles para diferentes anchos de cimentación se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 3: Tensiones admisibles para los diferentes anchos de cimentación.

TIPO DE CIMENTACIÓN	Q_{adm} (kg/cm ²)	Asiento admisible
B menos de 1,2 m	2,00	1"
B = 1,5 m	2,50	1"
B = 2 m	2,53	1"
B = 3 m	2,69	1"
B = 4 m	2,62	1"

*En este caso de dimensionar algún elemento de contención para la implantación de la estructura.

Los parámetros geotécnicos que se recomiendan considerar para el cálculo de empujes son los siguientes:

ARENA ARCILLOSA Y GRAVA

Densidad: 1,8 • 2,25 t/m³

Cohesión 1 – 5 t/m³

Ángulo de rozamiento interno 25 – 40°

La cimentación se va apoyar a 0,6 cm de la superficie, superando por lo tanto la tierra vegetal y ejerciendo presión sobre la segunda capa del terreno de mayor consistencia.

Se van a utilizar zapatas cuadradas aisladas de dimensiones **2,20 x 2,20 x 1 m**.

La presión admisible para este tipo de cimentación a este nivel de apoyo con un suelo compuesto por grava arena arcillosa es de:

$$Q_{adm} = 2,5 \text{ kg/cm}^2 = 0,2 \text{ MPa}$$

7 ESQUEMAS SONDEOS REALIZADOS

A continuación se presenta el plano de toma de muestras elaborado y respectivas coordenadas.

Tabla 4: Coordenadas de las muestras tomadas.

	COORDENADAS	
	X (m)	Y (m)
EG-1	274 365,62	4 652 315,77
EG-2	274 355,75	4 652 292,27
EG-3	274 371,53	4 652 298,96
EG-4	274 341,10	4 652 278,99
EG-5	274 346,81	4 652 262,86
EG-6	274 365,96	4 652 263,36

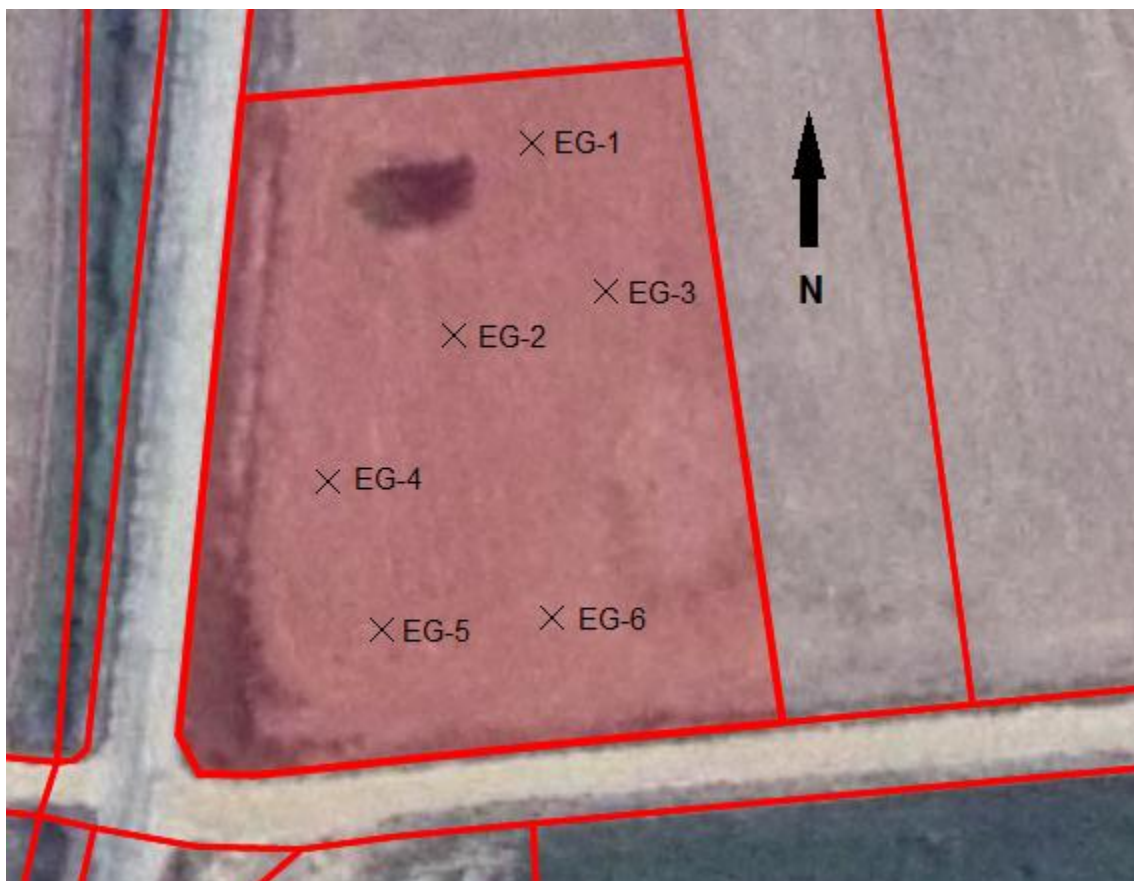


Imagen 1: Plano de toma de muestras.

En Santa Cristina de la Polvorosa, a 15 de Julio de 2015

El/La Alumno/a del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Firmado:

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 5. Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO 5. INGENIRÍA DE LAS OBRAS

1	Cálculo de las estructuras.....	1
1.1	Datos de obra	1
1.1.1	Normas consideradas	1
1.1.2	Estados límite	1
1.2	Estructura.....	2
1.2.1	Geometría.....	2
1.2.2	Cargas	7
1.2.3	Resultados.....	22
1.3	Cimentación	40
1.3.1	Elementos de cimentación aislados	40
2	Cálculo de la instalación eléctrica	66
2.1	Suministro de energía	66
2.2	Cálculo del alumbrado.....	66
2.2.1	Alumbrado interior.....	66
2.3	Cálculo de la instalación.....	72
2.3.1	Previsión de cargas.....	72
2.3.2	Acometida.....	74
2.3.3	Línea general de alimentación	75
2.3.4	Subcircuitos	76
2.3.5	Cuadro-resumen secciones elegidas	90
2.4	Corrección del factor de potencia	91
2.5	Protecciones	92
2.5.1	Protección contra contactos directos.....	92
2.6	Protección contra contactos indirectos	92
2.6.1	Protección contra sobrecargas.....	92
2.7	Puesta a tierra.....	93
2.8	Tarifación y coste	93
3	Cálculo de la instalación frigorífica.....	94
3.1	Introducción	94
3.2	Construcción de la cámara de refrigeración de producto final	94
3.3	Cálculo de los equipos	102
3.4	Construcción de la cámara de refrigeración de materias primas	104
3.5	Cálculo de los aislamientos.....	107
3.6	Cálculo de las necesidades frigoríficas	109
3.7	Cálculo de los equipos	112
4	Cálculo de la instalación de fontanería	115
4.1	Condicionantes	115
4.2	Características de la red de fontanería.....	115
4.2.1	Necesidades de agua fría. cálculo de tuberías.....	115
4.2.2	Necesidades de agua caliente. cálculo de tuberías.....	117
4.3	Instalación de saneamiento.....	117
4.3.1	Introducción	117
4.3.2	Red de saneamiento de aguas pluviales.....	118

4.3.3	Red de saneamiento de aguas residuales	118
4.3.4	Evacuación de aguas residuales y pluviales	119
5	Cálculo de la instalación contra incendios	121
5.1	Evacuación de la industria	122
5.2	Diseño de las instalaciones	122
5.2.1	Extintores	122
5.2.2	Alumbrado de emergencia	123
5.3	Normas preventivas de la industria	123

1 CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

1.1 DATOS DE OBRA

1.1.1 Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.1.2 Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.1.2.1 SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

Desplazamientos

Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

1.2 ESTRUCTURA

1.2.1 Geometría

1.2.1.1 NUDOS

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	3.746	5.749	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	11.254	5.749	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	20.000	3.746	5.749	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	20.000	11.254	5.749	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	3.746	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N31	0.000	11.254	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	20.000	11.254	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N33	20.000	3.746	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.2.1.2 BARRAS

1.2.1.2.1 MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

1.2.1.2.2 DESCRIPCIÓN

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 180 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 180 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N2/N26	N2/N5	IPE 360 (IPE)	3.820	0.70	0.70	3.820	3.820
		N26/N5	N2/N5	IPE 360 (IPE)	3.829	0.70	0.70	3.829	3.829
		N4/N27	N4/N5	IPE 360 (IPE)	3.820	0.70	0.70	3.820	3.820
		N27/N5	N4/N5	IPE 360 (IPE)	3.829	0.70	0.70	3.829	3.829
		N6/N7	N6/N7	HE 160 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 160 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N7/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	7.649	0.50	0.50	3.824	3.824
		N9/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	7.649	0.50	0.50	3.824	3.824
		N11/N12	N11/N12	HE 160 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 160 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 500 (IPE)	7.649	0.50	0.50	3.824	3.824
		N14/N15	N14/N15	IPE 500 (IPE)	7.649	0.50	0.50	3.824	3.824
		N16/N17	N16/N17	HE 160 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 160 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 450 (IPE)	7.649	0.50	0.50	3.824	3.824
		N19/N20	N19/N20	IPE 450 (IPE)	7.649	0.50	0.50	3.824	3.824
		N21/N22	N21/N22	HE 180 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 180 A (HEA)	5.000	0.70	0.70	-	-
		N22/N28	N22/N25	IPE 360 (IPE)	3.820	0.70	0.70	3.820	3.820
		N28/N25	N22/N25	IPE 360 (IPE)	3.829	0.70	0.70	3.829	3.829
		N24/N29	N24/N25	IPE 360 (IPE)	3.820	0.70	0.70	3.820	3.820
N29/N25	N24/N25	IPE 360 (IPE)	3.829	0.70	0.70	3.829	3.829		
		N2/N7	N2/N22	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-

	N7/N12	N2/N22	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N12/N17	N2/N22	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N17/N22	N2/N22	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N4/N9	N4/N24	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N9/N14	N4/N24	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N14/N19	N4/N24	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N19/N24	N4/N24	IPE 300 (IPE)	5.000	1.00	1.00	-	-
	N30/N26	N30/N26	HE 340 A (HEA)	5.749	0.70	0.70	-	-
	N31/N27	N31/N27	HE 340 A (HEA)	5.749	0.70	0.70	-	-
	N32/N29	N32/N29	HE 340 A (HEA)	5.749	0.70	0.70	-	-
	N33/N28	N33/N28	HE 340 A (HEA)	5.749	0.70	0.70	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

1.2.1.2.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N21/N22 y N23/N24
2	N2/N5, N4/N5, N22/N25 y N24/N25
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17 y N18/N19
4	N7/N10, N9/N10, N17/N20 y N19/N20
5	N12/N15 y N14/N15
6	N2/N22 y N4/N24
7	N30/N26, N31/N27, N32/N29 y N33/N28

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 180 A, (HEA)	45.30	25.65	8.21	2510.00	924.60	14.80
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		3	HE 160 A, (HEA)	38.80	21.60	7.24	1673.00	615.60	12.19
		4	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		5	IPE 500, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 1.00 m.	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30
		6	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		7	HE 340 A, (HEA)	133.50	74.25	25.39	27690.00	7436.00	127.20

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

1.2.1.2.4 TABLA DE MEDICIÓN

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N3/N4	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N2/N5	IPE 360 (IPE)	7.649	0.093	491.38
		N4/N5	IPE 360 (IPE)	7.649	0.093	491.38
		N6/N7	HE 160 A (HEA)	5.000	0.019	152.29
		N8/N9	HE 160 A (HEA)	5.000	0.019	152.29
		N7/N10	IPE 450 (IPE)	7.649	0.127	667.77
		N9/N10	IPE 450 (IPE)	7.649	0.127	667.77
		N11/N12	HE 160 A (HEA)	5.000	0.019	152.29
		N13/N14	HE 160 A (HEA)	5.000	0.019	152.29
		N12/N15	IPE 500 (IPE)	7.649	0.150	784.15
		N14/N15	IPE 500 (IPE)	7.649	0.150	784.15
		N16/N17	HE 160 A (HEA)	5.000	0.019	152.29
		N18/N19	HE 160 A (HEA)	5.000	0.019	152.29
		N17/N20	IPE 450 (IPE)	7.649	0.127	667.77
		N19/N20	IPE 450 (IPE)	7.649	0.127	667.77
		N21/N22	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N23/N24	HE 180 A (HEA)	5.000	0.023	177.80
		N22/N25	IPE 360 (IPE)	7.649	0.093	491.38
		N24/N25	IPE 360 (IPE)	7.649	0.093	491.38
		N2/N22	IPE 300 (IPE)	20.000	0.108	844.66
		N4/N24	IPE 300 (IPE)	20.000	0.108	844.66
		N30/N26	HE 340 A (HEA)	5.749	0.077	602.50
		N31/N27	HE 340 A (HEA)	5.749	0.077	602.50
		N32/N29	HE 340 A (HEA)	5.749	0.077	602.50
		N33/N28	HE 340 A (HEA)	5.749	0.077	602.50

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

1.2.1.2.5 RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		HEA	HE 180 A	20.000	72.997		0.091	0.514		711.21	4034.94	
			HE 160 A	30.000			0.116			913.74		
			HE 340 A	22.997			0.307			2409.99		
	S275	IPE	IPE 360, Simple con cartelas	30.594			0.370			1965.52		
			IPE 450, Simple con cartelas	30.594			0.508			2671.09		
			IPE 500, Simple con cartelas	15.297			0.299			1568.29		

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Acero laminado		IPE 300	40.000	116.485	189.482	0.215	1.393	1.907	1689.32	7894.22	11929.17
----------------	--	---------	--------	---------	---------	-------	-------	-------	---------	---------	----------

1.2.1.2.6 MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 180 A	1.050	20.000	21.000
	HE 160 A	0.932	30.000	27.960
	HE 340 A	1.841	22.997	42.337
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.565	30.594	47.878
	IPE 450, Simple con cartelas	1.856	30.594	56.776
	IPE 500, Simple con cartelas	2.012	15.297	30.782
	IPE 300	1.186	40.000	47.432
Total				274.165

1.2.2 Cargas

1.2.2.1 BARRAS

Referencias:

'P1', 'P2':

- ⇒ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ⇒ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ⇒ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ⇒ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ⇒ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- ⇒ Cargas puntuales: t
- ⇒ Momentos puntuales: t·m.
- ⇒ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.

⇒ Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Faja	0.046	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.046	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	Peso propio	Trapezoidal	0.095	0.074	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	Peso propio	Faja	0.057	-	1.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	Peso propio	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.285	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.032	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.112	-	1.326	3.820	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(0°) H1	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.034	-	1.326	3.820	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(0°) H2	Faja	0.030	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N26	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N26	V(90°) H1	Faja	0.173	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H1	Faja	0.160	-	3.315	3.820	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(90°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H1	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H2	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(180°) H2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(180°) H2	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	V(270°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N26	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N26	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	N(R) 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N26	N(R) 2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	2.828	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	2.829	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

N26/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N26/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.057	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H1	Faja	0.151	-	2.503	3.829	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.503	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(180°) H2	Faja	0.060	-	2.503	3.829	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	V(180°) H2	Faja	0.060	-	0.000	2.503	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N26/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N5	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	N(R) 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N5	N(R) 2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.095	0.074	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N27	Peso propio	Faja	0.057	-	1.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N27	Peso propio	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N27	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N27	V(0°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(0°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(0°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(0°) H1	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(0°) H2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(0°) H2	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(0°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(90°) H1	Faja	0.173	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N27	V(90°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(90°) H1	Faja	0.160	-	3.315	3.820	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(180°) H1	Faja	0.032	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(180°) H1	Faja	0.285	-	0.000	1.326	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(180°) H1	Faja	0.112	-	1.326	3.820	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N27	V(180°) H1	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N27	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(180°) H1	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(180°) H1	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(180°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(180°) H2	Faja	0.034	-	1.326	3.820	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N27	V(180°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

N4/N27	V(180°) H2	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(180°) H2	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(180°) H2	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N27	V(180°) H2	Faja	0.030	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N27	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N27	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N27	V(270°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N27	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N27	N(R) 1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N27	N(R) 2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	2.828	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	2.829	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.151	-	2.503	3.829	Globales	0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.503	Globales	-0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.060	-	2.503	3.829	Globales	0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.060	-	0.000	2.503	Globales	-0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.057	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N27/N5	V(270°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N27/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	N(R) 1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	N(R) 2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Faja	0.093	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.376	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Faja	0.093	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.376	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.130	0.099	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Faja	0.078	-	1.000	6.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.130	6.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.223	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.406	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H1	Faja	0.137	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	0.069	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.024	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.026	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.257	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H1	Faja	0.303	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.120	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H2	Faja	0.120	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.292	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	N(EI)	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.130	0.099	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	0.078	-	1.000	6.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.130	6.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.303	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H1	Faja	0.257	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.120	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H2	Faja	0.120	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.024	-	3.315	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.026	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.223	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.406	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	0.137	-	0.000	1.326	Globales	0.000	0.196	0.981

N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.069	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	0.292	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	N(EI)	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.093	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.093	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.022	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.154	0.116	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.091	-	1.000	6.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.116	0.154	6.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.515	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	0.223	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.069	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.069	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.303	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	0.257	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.120	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.120	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	N(EI)	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N12/N15	N(R) 2	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.154	0.116	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.091	-	1.000	6.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.116	0.154	6.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.303	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	0.257	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.120	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.120	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.515	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	0.223	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.069	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.069	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.279	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.016	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	N(EI)	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Faja	0.093	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.376	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.030	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.093	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.223	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.394	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.376	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.130	0.099	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.078	-	1.000	6.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.130	6.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.223	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981

N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.406	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	0.137	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.069	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.292	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.303	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	0.257	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.120	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.120	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Faja	0.024	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Faja	0.026	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	N(EI)	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.130	0.099	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.078	-	1.000	6.648	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.099	0.130	6.649	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.085	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.303	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	0.257	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.120	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.120	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	0.292	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.406	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.137	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	0.223	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.069	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.054	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.014	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Faja	0.024	-	3.315	7.649	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Faja	0.026	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	N(EI)	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	0.217	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Faja	0.046	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.036	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.046	-	2.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.015	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.221	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.197	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.144	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N28	Peso propio	Trapezoidal	0.095	0.074	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N28	Peso propio	Faja	0.057	-	1.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N28	Peso propio	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N28	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N28	V(0°) H1	Faja	0.285	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(0°) H1	Faja	0.032	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(0°) H1	Faja	0.112	-	1.326	3.820	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(0°) H1	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H1	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H1	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H1	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000

N22/N28	V(0°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H2	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H2	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H2	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(0°) H2	Faja	0.030	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N28	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N28	V(0°) H2	Faja	0.034	-	1.326	3.820	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N28	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(90°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(180°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(180°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H1	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H2	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H2	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N28	V(180°) H2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(270°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N28	V(270°) H1	Faja	0.173	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	V(270°) H1	Faja	0.160	-	3.315	3.820	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N28	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N28	N(R) 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N28	N(R) 2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	2.828	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	2.829	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	Peso propio	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N28/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N25	V(0°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N28/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N28/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N25	V(180°) H1	Faja	0.151	-	2.503	3.829	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N28/N25	V(180°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.503	Globales	0.000	-0.196	0.981
N28/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N25	V(180°) H2	Faja	0.060	-	0.000	2.503	Globales	0.000	-0.196	0.981
N28/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N25	V(180°) H2	Faja	0.060	-	2.503	3.829	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N28/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981

N28/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.057	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N28/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N28/N25	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	N(R) 1	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	N(R) 2	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.095	0.074	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Faja	0.057	-	1.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Triangular Izq.	0.007	-	0.000	3.820	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	V(0°) H1	Uniforme	0.129	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(0°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(0°) H1	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(0°) H1	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.060	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(0°) H2	Trapezoidal	0.016	0.001	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(0°) H2	Faja	0.008	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(0°) H2	Faja	0.012	-	1.275	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(0°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(90°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.013	-	0.000	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H1	Faja	0.032	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(180°) H1	Faja	0.285	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(180°) H1	Faja	0.112	-	1.326	3.820	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(180°) H1	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H1	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H1	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H1	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N29	V(180°) H2	Faja	0.005	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H2	Faja	0.005	-	2.651	3.820	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H2	Faja	0.008	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N29	V(180°) H2	Trapezoidal	0.045	0.003	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N29	V(180°) H2	Faja	0.030	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N29	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N29	V(180°) H2	Faja	0.034	-	1.326	3.820	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N29	V(270°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.028	-	0.000	3.820	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N29	V(270°) H1	Faja	0.173	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	V(270°) H1	Faja	0.160	-	3.315	3.820	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N29	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	N(R) 1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	N(R) 2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	2.828	Globales	0.000	0.000	-1.000

N29/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.074	0.095	2.829	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	Peso propio	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	3.829	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	V(0°) H1	Faja	0.151	-	2.503	3.829	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(0°) H1	Faja	0.129	-	0.000	2.503	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N25	V(0°) H2	Faja	0.060	-	0.000	2.503	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N25	V(0°) H2	Faja	0.060	-	2.503	3.829	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.026	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N25	V(90°) H1	Uniforme	0.146	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(180°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.064	-	0.000	3.829	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N25	V(180°) H2	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N29/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N29/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.057	-	0.000	3.829	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N29/N25	N(EI)	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	N(R) 1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N25	N(R) 2	Uniforme	0.054	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Peso propio	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Peso propio	Faja	0.105	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.070	5.000	5.749	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H1	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(0°) H2	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(90°) H1	Faja	0.434	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N26	V(90°) H1	Trapezoidal	0.434	0.290	5.000	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N26	V(180°) H1	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H1	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H1	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H1	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H1	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H2	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H2	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H2	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H2	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(180°) H2	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(270°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N30/N26	V(270°) H1	Trapezoidal	0.196	0.131	5.000	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	Peso propio	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N27	Peso propio	Faja	0.105	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N27	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.070	5.000	5.749	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N27	V(0°) H1	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H1	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H1	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H1	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H1	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H2	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H2	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H2	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(0°) H2	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(90°) H1	Faja	0.434	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N27	V(90°) H1	Trapezoidal	0.434	0.290	5.000	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H1	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000

N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(180°) H2	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(270°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N31/N27	V(270°) H1	Trapezoidal	0.196	0.131	5.000	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N29	Peso propio	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	Peso propio	Faja	0.105	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.070	5.000	5.749	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N29	V(0°) H1	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H1	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H1	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H1	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H1	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H2	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H2	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H2	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H2	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H2	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(0°) H2	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(90°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(90°) H1	Trapezoidal	0.196	0.131	5.000	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H1	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(180°) H2	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N29	V(270°) H1	Faja	0.434	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N32/N29	V(270°) H1	Trapezoidal	0.434	0.290	5.000	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N28	Peso propio	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

N33/N28	Peso propio	Faja	0.105	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N28	Peso propio	Trapezoidal	0.105	0.070	5.000	5.749	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H1	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.118	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.077	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.013	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.411	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.408	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.399	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.386	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(0°) H2	Faja	0.351	-	5.520	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(90°) H1	Faja	0.196	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(90°) H1	Trapezoidal	0.196	0.131	5.000	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H1	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H1	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H1	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H1	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H1	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H2	Faja	0.443	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H2	Trapezoidal	0.448	0.408	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H2	Trapezoidal	0.402	0.326	5.400	5.749	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H2	Faja	0.029	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H2	Faja	0.021	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(180°) H2	Faja	0.004	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N28	V(270°) H1	Faja	0.434	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N28	V(270°) H1	Trapezoidal	0.434	0.290	5.000	5.749	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

1.2.3 Resultados

1.2.3.1 NUDOS

1.2.3.1.1 DESPLAZAMIENTOS

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

1.2.3.1.1.1 ENVOLVENTES

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.797	-2.020	-0.034	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.824	1.858	0.014	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.797	-1.858	-0.034	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.824	2.020	0.014	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-79.851	-1.913	-0.624	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	64.541	1.913	0.172	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.796	-27.581	-0.215	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.809	22.318	0.045	-	-	-
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.796	-22.318	-0.215	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.809	27.581	0.045	-	-	-
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.546	-23.926	-23.223	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	11.662	23.926	5.792	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.799	-31.153	-0.215	-4.002	-0.089	-0.383
		Valor máximo de la envolvente	9.799	26.626	0.026	0.975	0.089	0.383
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.799	-26.626	-0.215	-0.975	-0.089	-0.383
		Valor máximo de la envolvente	9.799	31.153	0.026	4.002	0.089	0.383
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.160	-28.169	-18.489	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	12.160	28.169	3.180	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.809	-27.581	-0.215	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.796	22.318	0.045	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.809	-22.318	-0.215	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.796	27.581	0.045	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.662	-23.926	-23.223	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.546	23.926	5.792	-	-	-
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.824	-2.020	-0.034	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.797	1.858	0.014	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.824	-1.858	-0.034	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	9.797	2.020	0.014	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-64.541	-1.913	-0.624	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	79.851	1.913	0.172	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.201	-2.009	-0.040	-0.274	-9.708	-6.496
		Valor máximo de la envolvente	36.151	1.852	-0.001	0.167	8.348	10.842
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.201	-1.852	-0.040	-0.167	-9.708	-10.842
		Valor máximo de la envolvente	36.151	2.009	-0.001	0.274	8.348	6.496
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-36.151	-2.009	-0.040	-0.274	-8.348	-10.842
		Valor máximo de la envolvente	42.201	1.852	-0.001	0.167	9.708	6.496
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-36.151	-1.852	-0.040	-0.167	-8.348	-6.496
		Valor máximo de la envolvente	42.201	2.009	-0.001	0.274	9.708	10.842
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

1.2.3.1.2 REACCIONES

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

1.2.3.1.2.1 ENVOLVENTES

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.862	-0.953	-0.529	-1.036	-1.203	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.977	1.222	1.412	1.057	0.939	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.537	-0.594	-0.056	-0.653	-0.750	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.611	0.767	0.882	0.657	0.588	0.001
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.862	-1.222	-0.529	-1.057	-1.203	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.977	0.953	1.412	1.036	0.939	0.004
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.537	-0.767	-0.056	-0.657	-0.750	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.611	0.594	0.882	0.653	0.588	0.002
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.196	-2.943	-2.115	-4.648	-0.491	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.195	2.469	5.897	4.527	0.490	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.122	-1.747	-0.581	-3.199	-0.307	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.122	1.700	3.725	2.656	0.306	0.001
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.196	-2.469	-2.115	-4.527	-0.491	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.195	2.943	5.897	4.648	0.490	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.122	-1.700	-0.581	-2.656	-0.307	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.122	1.747	3.725	3.199	0.306	0.000
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.193	-3.009	-1.679	-5.102	-0.487	0.000

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

		Valor máximo de la envolvente	0.193	2.637	5.973	4.767	0.487	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.121	-1.803	-0.274	-3.415	-0.304	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.121	1.769	3.733	2.835	0.304	0.000
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.193	-2.637	-1.679	-4.767	-0.487	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.193	3.009	5.973	5.102	0.487	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.121	-1.769	-0.274	-2.835	-0.304	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.121	1.803	3.733	3.415	0.304	0.000
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.195	-2.943	-2.115	-4.648	-0.490	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.196	2.469	5.897	4.527	0.491	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.122	-1.747	-0.581	-3.199	-0.306	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.122	1.700	3.725	2.656	0.307	0.000
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.195	-2.469	-2.115	-4.527	-0.490	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.196	2.943	5.897	4.648	0.491	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.122	-1.700	-0.581	-2.656	-0.306	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.122	1.747	3.725	3.199	0.307	0.001
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.977	-0.953	-0.529	-1.036	-0.939	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.862	1.222	1.412	1.057	1.203	0.004
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.611	-0.594	-0.056	-0.653	-0.588	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.537	0.767	0.882	0.657	0.750	0.002
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.977	-1.222	-0.529	-1.057	-0.939	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.862	0.953	1.412	1.036	1.203	0.002
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.611	-0.767	-0.056	-0.657	-0.588	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.537	0.594	0.882	0.653	0.750	0.001
N30	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.925	-0.659	-0.110	-2.669	-11.132	-0.032
		Valor máximo de la envolvente	4.711	0.842	4.150	2.273	13.200	0.019
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.458	-0.392	0.640	-1.721	-6.985	-0.020
		Valor máximo de la envolvente	2.941	0.550	2.601	1.378	8.234	0.012
N31	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.925	-0.842	-0.110	-2.273	-11.132	-0.019
		Valor máximo de la envolvente	4.711	0.659	4.150	2.669	13.200	0.032
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.458	-0.550	0.640	-1.378	-6.985	-0.012
		Valor máximo de la envolvente	2.941	0.392	2.601	1.721	8.234	0.020
N32	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-4.711	-0.842	-0.110	-2.273	-13.200	-0.032
		Valor máximo de la envolvente	3.925	0.659	4.150	2.669	11.132	0.019
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.941	-0.550	0.640	-1.378	-8.234	-0.020
		Valor máximo de la envolvente	2.458	0.392	2.601	1.721	6.985	0.012
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-4.711	-0.659	-0.110	-2.669	-13.200	-0.019
		Valor máximo de la envolvente	3.925	0.842	4.150	2.273	11.132	0.032
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.941	-0.392	0.640	-1.721	-8.234	-0.012
		Valor máximo de la envolvente	2.458	0.550	2.601	1.378	6.985	0.020

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

1.2.3.2 BARRAS

1.2.3.2.1 ESFUERZOS

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

1.2.3.2.1 ENVOLVENTES

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-1.213	-1.166	-1.095	-1.047	-0.944	-0.826	-0.747	-0.629	-0.550	
		N _{máx}	0.597	0.625	0.668	0.696	0.756	0.827	0.873	0.943	0.990	
		Vy _{mín}	-0.915	-0.738	-0.472	-0.340	-0.267	-0.193	-0.145	-0.169	-0.277	
		Vy _{máx}	0.809	0.700	0.538	0.429	0.267	0.243	0.420	0.686	0.864	
		Vz _{mín}	-1.145	-0.920	-0.581	-0.355	-0.162	-0.086	-0.233	-0.454	-0.602	
		Vz _{máx}	0.894	0.747	0.525	0.378	0.156	0.328	0.554	0.892	1.118	
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My _{mín}	-0.970	-0.453	-0.154	-0.142	-0.329	-0.356	-0.286	-0.402	-0.904	
		My _{máx}	0.992	0.582	0.115	0.346	0.483	0.369	0.251	0.200	0.256	
		Mz _{mín}	-0.880	-0.636	-0.317	-0.135	-0.216	-0.355	-0.380	-0.316	-0.663	
		Mz _{máx}	1.129	0.751	0.287	0.271	0.392	0.313	0.349	0.430	0.454	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-1.213	-1.166	-1.095	-1.047	-0.944	-0.826	-0.747	-0.629	-0.550	
		N _{máx}	0.597	0.625	0.668	0.696	0.756	0.827	0.873	0.943	0.990	
		Vy _{mín}	-0.915	-0.738	-0.472	-0.340	-0.267	-0.193	-0.145	-0.169	-0.277	
		Vy _{máx}	0.809	0.700	0.538	0.429	0.267	0.243	0.420	0.686	0.864	
		Vz _{mín}	-0.894	-0.747	-0.525	-0.378	-0.156	-0.328	-0.554	-0.892	-1.118	
		Vz _{máx}	1.145	0.920	0.581	0.355	0.162	0.086	0.233	0.454	0.602	
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{mín}	-0.992	-0.582	-0.115	-0.346	-0.483	-0.369	-0.251	-0.200	-0.256	
		My _{máx}	0.970	0.453	0.154	0.142	0.329	0.356	0.286	0.402	0.904	
		Mz _{mín}	-0.880	-0.636	-0.317	-0.135	-0.216	-0.355	-0.380	-0.316	-0.663	
		Mz _{máx}	1.129	0.751	0.287	0.271	0.392	0.313	0.349	0.430	0.454	

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.499 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.376 m	1.940 m	2.316 m	2.880 m	3.256 m	3.820 m
N2/N26	Acero laminado	N _{mín}	-0.579	-0.532	-0.495	-0.490	-0.502	-0.495	-0.486	-0.480	-0.471	-0.465	-0.456
		N _{máx}	1.190	1.178	1.170	1.170	1.130	1.144	1.168	1.185	1.209	1.225	1.249
		Vy _{mín}	-0.239	-0.220	-0.205	-0.203	-0.202	-0.192	-0.178	-0.171	-0.163	-0.160	-0.158
		Vy _{máx}	0.431	0.414	0.401	0.400	0.400	0.390	0.377	0.370	0.362	0.359	0.355
		Vz _{mín}	-0.522	-0.411	-0.338	-0.329	-0.259	-0.223	-0.239	-0.281	-0.345	-0.388	-0.468
		Vz _{máx}	0.574	0.435	0.316	0.297	0.430	0.325	0.318	0.425	0.608	0.730	0.911
		Mt _{mín}	-0.036	-0.032	-0.026	-0.026	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Mt _{máx}	0.094	0.086	0.073	0.073	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		My _{mín}	-0.216	-0.401	-0.528	-0.540	-0.557	-0.580	-0.567	-0.543	-0.735	-0.968	-1.387
		My _{máx}	0.716	0.525	0.394	0.377	0.425	0.319	0.413	0.457	0.555	0.658	0.895
		Mz _{mín}	-0.691	-0.576	-0.482	-0.470	-0.469	-0.395	-0.291	-0.226	-0.132	-0.116	-0.215

	Mz _{máx}	1.454	1.242	1.063	1.038	1.038	0.890	0.674	0.534	0.328	0.193	0.034
--	-------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.566 m	0.943 m	1.509 m	1.886 m	2.451 m	2.828 m	2.830 m	2.891 m	3.330 m	3.829 m
N26/N5	Acero laminado	N _{mín}	-0.354	-0.319	-0.296	-0.261	-0.239	-0.205	-0.183	-0.146	-0.144	-0.131	-0.119
		N _{máx}	1.515	1.525	1.531	1.541	1.547	1.557	1.563	1.556	1.560	1.582	1.611
		Vy _{mín}	-0.163	-0.118	-0.093	-0.060	-0.042	-0.021	-0.014	-0.015	-0.016	-0.024	-0.027
		Vy _{máx}	0.211	0.161	0.131	0.095	0.074	0.051	0.040	0.040	0.038	0.030	0.027
		Vz _{mín}	-1.162	-1.011	-0.917	-0.776	-0.683	-0.544	-0.476	-0.487	-0.477	-0.419	-0.355
		Vz _{máx}	0.804	0.638	0.527	0.359	0.290	0.242	0.209	0.253	0.249	0.241	0.354
		Mt _{mín}	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.030	-0.030	-0.026	-0.025
		Mt _{máx}	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.017	0.017	0.015	0.013
		My _{mín}	-1.634	-1.105	-0.823	-0.504	-0.444	-0.400	-0.369	-0.436	-0.445	-0.478	-0.458
		My _{máx}	0.982	0.744	0.600	0.662	0.765	0.887	0.969	0.973	0.983	1.012	0.982
		Mz _{mín}	-0.180	-0.254	-0.288	-0.321	-0.333	-0.337	-0.334	-0.338	-0.337	-0.329	-0.317
		Mz _{máx}	0.040	0.076	0.115	0.158	0.177	0.195	0.201	0.204	0.205	0.208	0.208

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.499 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.376 m	1.940 m	2.316 m	2.880 m	3.256 m	3.820 m
N4/N27	Acero laminado	N _{mín}	-0.579	-0.532	-0.495	-0.490	-0.502	-0.495	-0.486	-0.480	-0.471	-0.465	-0.456
		N _{máx}	1.190	1.178	1.170	1.170	1.130	1.144	1.168	1.185	1.209	1.225	1.249
		Vy _{mín}	-0.431	-0.414	-0.401	-0.400	-0.400	-0.390	-0.377	-0.370	-0.362	-0.359	-0.355
		Vy _{máx}	0.239	0.220	0.205	0.203	0.202	0.192	0.178	0.171	0.163	0.160	0.158
		Vz _{mín}	-0.522	-0.411	-0.338	-0.329	-0.259	-0.223	-0.239	-0.281	-0.345	-0.388	-0.468
		Vz _{máx}	0.574	0.435	0.316	0.297	0.430	0.325	0.318	0.425	0.608	0.730	0.911
		Mt _{mín}	-0.094	-0.086	-0.073	-0.073	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Mt _{máx}	0.036	0.032	0.026	0.026	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		My _{mín}	-0.216	-0.401	-0.528	-0.540	-0.557	-0.580	-0.567	-0.543	-0.735	-0.968	-1.387
		My _{máx}	0.716	0.525	0.394	0.377	0.425	0.319	0.413	0.457	0.555	0.658	0.895
		Mz _{mín}	-1.454	-1.242	-1.063	-1.038	-1.038	-0.890	-0.674	-0.534	-0.328	-0.193	-0.034
		Mz _{máx}	0.691	0.576	0.482	0.470	0.469	0.395	0.291	0.226	0.132	0.116	0.215

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.566 m	0.943 m	1.509 m	1.886 m	2.451 m	2.828 m	2.830 m	2.891 m	3.330 m	3.829 m
N27/N5	Acero laminado	N _{mín}	-0.354	-0.319	-0.296	-0.261	-0.239	-0.205	-0.183	-0.146	-0.144	-0.131	-0.119
		N _{máx}	1.515	1.525	1.531	1.541	1.547	1.557	1.563	1.556	1.560	1.582	1.611
		Vy _{mín}	-0.211	-0.161	-0.131	-0.095	-0.074	-0.051	-0.040	-0.040	-0.038	-0.030	-0.027
		Vy _{máx}	0.163	0.118	0.093	0.060	0.042	0.021	0.014	0.015	0.016	0.024	0.027
		Vz _{mín}	-1.162	-1.011	-0.917	-0.776	-0.683	-0.544	-0.476	-0.487	-0.477	-0.419	-0.355
		Vz _{máx}	0.804	0.638	0.527	0.359	0.290	0.242	0.209	0.253	0.249	0.241	0.354
		Mt _{mín}	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.017	-0.017	-0.015	-0.013
		Mt _{máx}	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.030	0.030	0.026	0.025
		My _{mín}	-1.634	-1.105	-0.823	-0.504	-0.444	-0.400	-0.369	-0.436	-0.445	-0.478	-0.458
		My _{máx}	0.982	0.744	0.600	0.662	0.765	0.887	0.969	0.973	0.983	1.012	0.982
		Mz _{mín}	-0.040	-0.076	-0.115	-0.158	-0.177	-0.195	-0.201	-0.204	-0.205	-0.208	-0.208
		Mz _{máx}	0.180	0.254	0.288	0.321	0.333	0.337	0.334	0.338	0.337	0.329	0.317

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N6/N7	Acero laminado	N _{mín}	-5.232	-5.211	-5.181	-5.160	-5.066	-4.942	-4.858	-4.733	-4.650
		N _{máx}	2.255	2.267	2.285	2.297	2.353	2.427	2.476	2.550	2.599
		Vy _{mín}	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183
		Vy _{máx}	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184
		Vz _{mín}	-2.278	-2.136	-1.922	-1.780	-1.567	-1.354	-1.212	-1.061	-0.976
		Vz _{máx}	2.793	2.498	2.055	1.760	1.317	0.874	1.183	1.705	2.053
		Mt _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-4.289	-3.185	-1.664	-0.738	-0.830	-1.652	-2.015	-2.284	-2.429	
		My _{máx}	4.307	2.985	1.277	0.568	0.761	1.613	2.254	3.083	3.573	
		Mz _{mín}	-0.459	-0.368	-0.231	-0.139	-0.003	-0.136	-0.228	-0.365	-0.457	
		Mz _{máx}	0.460	0.369	0.231	0.139	0.002	0.135	0.227	0.364	0.455	

Envoltantes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m		
N8/N9	Acero laminado	N _{mín}	-5.232	-5.211	-5.181	-5.160	-5.066	-4.942	-4.858	-4.733	-4.650		
		N _{máx}	2.255	2.267	2.285	2.297	2.353	2.427	2.476	2.550	2.599		
		Vy _{mín}	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	-0.183	
		Vy _{máx}	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	
		Vz _{mín}	-2.793	-2.498	-2.055	-1.760	-1.317	-0.874	-1.183	-1.705	-2.053		
		Vz _{máx}	2.278	2.136	1.922	1.780	1.567	1.354	1.212	1.061	0.976		
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		My _{mín}	-4.307	-2.985	-1.277	-0.568	-0.761	-1.613	-2.254	-3.083	-3.573		
		My _{máx}	4.289	3.185	1.664	0.738	0.830	1.652	2.015	2.284	2.429		
		Mz _{mín}	-0.459	-0.368	-0.231	-0.139	-0.003	-0.136	-0.228	-0.365	-0.457		
		Mz _{máx}	0.460	0.369	0.231	0.139	0.002	0.135	0.227	0.364	0.455		

Envoltantes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.753 m	2.883 m	4.013 m	4.766 m	5.895 m	6.648 m	6.650 m	6.711 m	7.649 m
N7/N10	Acero laminado	N _{mín}	-2.673	-2.426	-2.415	-1.978	-1.898	-1.777	-1.657	-1.576	-1.456	-1.376	-1.256	-1.253	-1.201
		N _{máx}	3.156	3.092	3.091	2.831	2.851	2.879	2.908	2.927	2.956	2.975	2.978	2.983	3.065
		Vy _{mín}	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		Vy _{máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vz _{mín}	-3.663	-3.190	-3.157	-3.425	-3.024	-2.421	-1.830	-1.510	-1.078	-0.882	-1.065	-1.056	-0.923
		Vz _{máx}	2.329	1.727	1.686	1.970	1.674	1.230	0.953	0.797	0.562	0.694	0.571	0.596	0.977
		Mt _{mín}	-0.035	-0.028	-0.028	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.010	-0.010
		Mt _{máx}	0.061	0.053	0.053	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.014	0.014	0.014
		My _{mín}	-3.150	-2.044	-2.034	-2.088	-3.018	-4.243	-5.138	-5.550	-5.894	-5.936	-5.948	-5.946	-5.803
		My _{máx}	2.242	2.556	2.673	2.606	4.564	7.414	9.504	11.592	12.053	12.104	12.137	12.375	
		Mz _{mín}	-0.317	-0.274	-0.271	-0.272	-0.238	-0.186	-0.134	-0.099	-0.047	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		Mz _{máx}	0.386	0.343	0.340	0.344	0.309	0.257	0.205	0.170	0.118	0.084	0.083	0.080	0.039

Envoltantes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.753 m	2.883 m	4.013 m	4.766 m	5.895 m	6.648 m	6.650 m	6.711 m	7.649 m
N9/N10	Acero laminado	N _{mín}	-2.673	-2.426	-2.415	-1.978	-1.898	-1.777	-1.657	-1.576	-1.456	-1.376	-1.256	-1.253	-1.201
		N _{máx}	3.156	3.092	3.091	2.831	2.851	2.879	2.908	2.927	2.956	2.975	2.978	2.983	3.065
		Vy _{mín}	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		Vy _{máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		Vz _{mín}	-3.663	-3.190	-3.157	-3.425	-3.024	-2.421	-1.830	-1.510	-1.078	-0.882	-1.065	-1.056	-0.923
		Vz _{máx}	2.329	1.727	1.686	1.970	1.674	1.230	0.953	0.797	0.562	0.694	0.571	0.596	0.977
		Mt _{mín}	-0.061	-0.053	-0.053	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.014	-0.014
		Mt _{máx}	0.035	0.028	0.028	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.010	0.010	0.012
		My _{mín}	-3.150	-2.044	-2.034	-2.088	-3.018	-4.243	-5.138	-5.550	-5.894	-5.936	-5.948	-5.946	-5.803
		My _{máx}	2.242	2.556	2.673	2.606	4.564	7.414	9.504	11.592	12.053	12.104	12.137	12.375	
		Mz _{mín}	-0.386	-0.343	-0.340	-0.344	-0.309	-0.257	-0.205	-0.170	-0.118	-0.084	-0.083	-0.080	-0.039
		Mz _{máx}	0.317	0.274	0.271	0.272	0.238	0.186	0.134	0.099	0.047	0.025	0.025	0.025	0.025

Envoltantes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-5.290	-5.269	-5.239	-5.218	-5.124	-5.000	-4.916	-4.791	-4.708
		N _{máx}	1.858	1.870	1.889	1.901	1.956	2.030	2.080	2.154	2.203
		Vy _{mín}	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181

		Vy _{máx}	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
		Vz _{mín}	-2.441	-2.299	-2.086	-1.944	-1.730	-1.517	-1.375	-1.162	-1.020
		Vz _{máx}	2.849	2.554	2.111	1.816	1.373	0.930	0.961	1.436	1.752
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-4.725	-3.540	-1.895	-0.888	-0.756	-1.619	-2.011	-2.321	-2.344
		My _{máx}	4.522	3.171	1.512	0.595	0.737	1.708	2.431	3.382	3.927
		Mz _{mín}	-0.456	-0.366	-0.230	-0.139	-0.004	-0.132	-0.223	-0.359	-0.449
		Mz _{máx}	0.456	0.366	0.230	0.139	0.004	0.132	0.223	0.359	0.449

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-5.290	-5.269	-5.239	-5.218	-5.124	-5.000	-4.916	-4.791	-4.708	
		N _{máx}	1.858	1.870	1.889	1.901	1.956	2.030	2.080	2.154	2.203	
		Vy _{mín}	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181
		Vy _{máx}	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
		Vz _{mín}	-2.849	-2.554	-2.111	-1.816	-1.373	-0.930	-0.961	-1.436	-1.752	
		Vz _{máx}	2.441	2.299	2.086	1.944	1.730	1.517	1.375	1.162	1.020	
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-4.522	-3.171	-1.512	-0.595	-0.737	-1.708	-2.431	-3.382	-3.927	
		My _{máx}	4.725	3.540	1.895	0.888	0.756	1.619	2.011	2.321	2.344	
		Mz _{mín}	-0.456	-0.366	-0.230	-0.139	-0.004	-0.132	-0.223	-0.359	-0.449	
		Mz _{máx}	0.456	0.366	0.230	0.139	0.004	0.132	0.223	0.359	0.449	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.753 m	2.883 m	4.013 m	4.766 m	5.895 m	6.648 m	6.650 m	6.711 m	7.649 m	
N12/N15	Acero laminado	N _{mín}	-2.308	-2.028	-2.016	-1.479	-1.396	-1.272	-1.147	-1.064	-0.940	-0.857	-0.699	-0.697	-0.648	
		N _{máx}	2.375	2.330	2.329	2.108	2.129	2.160	2.191	2.212	2.243	2.264	2.264	2.269	2.344	
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{mín}	-3.875	-3.383	-3.349	-3.611	-3.196	-2.573	-2.055	-1.722	-1.262	-1.100	-1.209	-1.198	-1.023	
		Vz _{máx}	2.128	1.590	1.552	1.651	1.361	1.139	0.916	0.768	0.546	0.647	0.602	0.625	1.029	
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-3.616	-2.601	-2.674	-2.657	-3.515	-4.540	-5.248	-5.544	-5.723	-5.663	-5.690	-5.683	-5.482	
		My _{máx}	2.239	3.429	3.568	3.523	5.669	8.706	10.960	12.028	12.998	13.528	13.567	13.603	13.875	
		Mz _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
		Mz _{máx}	0.009	0.009	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	

Envoltentes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.753 m	2.883 m	4.013 m	4.766 m	5.895 m	6.648 m	6.650 m	6.711 m	7.649 m	
N14/N15	Acero laminado	N _{mín}	-2.308	-2.028	-2.016	-1.479	-1.396	-1.272	-1.147	-1.064	-0.940	-0.857	-0.699	-0.697	-0.648	
		N _{máx}	2.375	2.330	2.329	2.108	2.129	2.160	2.191	2.212	2.243	2.264	2.264	2.269	2.344	
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz _{mín}	-3.875	-3.383	-3.349	-3.611	-3.196	-2.573	-2.055	-1.722	-1.262	-1.100	-1.209	-1.198	-1.023	
		Vz _{máx}	2.128	1.590	1.552	1.651	1.361	1.139	0.916	0.768	0.546	0.647	0.602	0.625	1.029	
		Mt _{mín}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-3.616	-2.601	-2.674	-2.657	-3.515	-4.540	-5.248	-5.544	-5.723	-5.663	-5.690	-5.683	-5.482	
		My _{máx}	2.239	3.429	3.568	3.523	5.669	8.706	10.960	12.028	12.998	13.528	13.567	13.603	13.875	
		Mz _{mín}	-0.009	-0.009	-0.009	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	
		Mz _{máx}	0.009	0.009	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
		N _{mín}	-5.290	-5.269	-5.239	-5.218	-5.124	-5.000	-4.916	-4.791	-4.708
		N _{máx}	1.858	1.870	1.889	1.901	1.956	2.030	2.080	2.154	2.203
		Vy _{mín}	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181
		Vy _{máx}	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
		Vz _{mín}	-2.849	-2.554	-2.111	-1.816	-1.373	-0.930	-0.961	-1.436	-1.752
		Vz _{máx}	2.441	2.299	2.086	1.944	1.730	1.517	1.375	1.162	1.020
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-4.522	-3.171	-1.512	-0.595	-0.737	-1.708	-2.431	-3.382	-3.927
		My _{máx}	4.725	3.540	1.895	0.888	0.756	1.619	2.011	2.321	2.344
		Mz _{mín}	-0.456	-0.366	-0.230	-0.139	-0.004	-0.132	-0.223	-0.359	-0.449
		Mz _{máx}	0.456	0.366	0.230	0.139	0.004	0.132	0.223	0.359	0.449

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N16/N17	Acero laminado	N _{min}	-5.232	-5.211	-5.181	-5.160	-5.066	-4.942	-4.858	-4.733	-4.650	
		N _{máx}	2.255	2.267	2.285	2.297	2.353	2.427	2.476	2.550	2.599	
		V _{ymin}	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184
		V _{y máx}	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183
		V _{zmin}	-2.278	-2.136	-1.922	-1.780	-1.567	-1.354	-1.212	-1.061	-0.976	
		V _{z máx}	2.793	2.498	2.055	1.760	1.317	0.874	1.183	1.705	2.053	
		M _{tmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{t máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _{ymin}	-4.289	-3.185	-1.664	-0.738	-0.830	-1.652	-2.015	-2.284	-2.429	
		M _{y máx}	4.307	2.985	1.277	0.568	0.761	1.613	2.254	3.083	3.573	
		M _{zmin}	-0.460	-0.369	-0.231	-0.139	-0.002	-0.135	-0.227	-0.364	-0.455	
		M _{z máx}	0.459	0.368	0.231	0.139	0.003	0.136	0.228	0.365	0.457	

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m	
N18/N19	Acero laminado	N _{min}	-5.232	-5.211	-5.181	-5.160	-5.066	-4.942	-4.858	-4.733	-4.650	
		N _{máx}	2.255	2.267	2.285	2.297	2.353	2.427	2.476	2.550	2.599	
		V _{ymin}	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184	-0.184
		V _{y máx}	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183
		V _{zmin}	-2.793	-2.498	-2.055	-1.760	-1.317	-0.874	-1.183	-1.705	-2.053	
		V _{z máx}	2.278	2.136	1.922	1.780	1.567	1.354	1.212	1.061	0.976	
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _{t máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	-4.307	-2.985	-1.277	-0.568	-0.761	-1.613	-2.254	-3.083	-3.573	
		M _{y máx}	4.289	3.185	1.664	0.738	0.830	1.652	2.015	2.284	2.429	
		M _{zmin}	-0.460	-0.369	-0.231	-0.139	-0.002	-0.135	-0.227	-0.364	-0.455	
		M _{z máx}	0.459	0.368	0.231	0.139	0.003	0.136	0.228	0.365	0.457	

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.753 m	2.883 m	4.013 m	4.766 m	5.895 m	6.648 m	6.650 m	6.711 m	7.649 m	
N17/N20	Acero laminado	N _{min}	-2.673	-2.426	-2.415	-1.978	-1.898	-1.777	-1.657	-1.576	-1.456	-1.376	-1.256	-1.253	-1.201	
		N _{máx}	3.156	3.092	3.091	2.831	2.851	2.879	2.908	2.927	2.956	2.975	2.978	2.983	3.065	
		V _{ymin}	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		V _{y máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		V _{zmin}	-3.663	-3.190	-3.157	-3.425	-3.024	-2.421	-1.830	-1.510	-1.078	-0.882	-1.065	-1.056	-0.923	
		V _{z máx}	2.329	1.727	1.686	1.970	1.674	1.230	0.953	0.797	0.562	0.694	0.571	0.596	0.977	
		M _{tmin}	-0.061	-0.053	-0.053	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.014	-0.014	-0.014
		M _{t máx}	0.035	0.028	0.028	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.010	0.010	0.012
		M _{ymin}	-3.150	-2.044	-2.034	-2.088	-3.018	-4.243	-5.138	-5.550	-5.894	-5.936	-5.948	-5.946	-5.803	
		M _{y máx}	2.242	2.556	2.673	2.606	4.564	7.414	9.504	10.475	11.592	12.053	12.104	12.137	12.375	
		M _{zmin}	-0.386	-0.343	-0.340	-0.344	-0.309	-0.257	-0.205	-0.170	-0.118	-0.084	-0.083	-0.080	-0.039	
		M _{z máx}	0.317	0.274	0.271	0.272	0.238	0.186	0.134	0.099	0.047	0.025	0.025	0.025	0.025	

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.000 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.753 m	2.883 m	4.013 m	4.766 m	5.895 m	6.648 m	6.650 m	6.711 m	7.649 m	
N19/N20	Acero laminado	N _{min}	-2.673	-2.426	-2.415	-1.978	-1.898	-1.777	-1.657	-1.576	-1.456	-1.376	-1.256	-1.253	-1.201	
		N _{máx}	3.156	3.092	3.091	2.831	2.851	2.879	2.908	2.927	2.956	2.975	2.978	2.983	3.065	
		V _{ymin}	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		V _{y máx}	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		V _{zmin}	-3.663	-3.190	-3.157	-3.425	-3.024	-2.421	-1.830	-1.510	-1.078	-0.882	-1.065	-1.056	-0.923	
		V _{z máx}	2.329	1.727	1.686	1.970	1.674	1.230	0.953	0.797	0.562	0.694	0.571	0.596	0.977	
		M _{tmin}	-0.035	-0.028	-0.028	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.010	-0.010	-0.012
		M _{t máx}	0.061	0.053	0.053	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.014	0.014	0.014
		M _{ymin}	-3.150	-2.044	-2.034	-2.088	-3.018	-4.243	-5.138	-5.550	-5.894	-5.936	-5.948	-5.946	-5.803	
		M _{y máx}	2.242	2.556	2.673	2.606	4.564	7.414	9.504	10.475	11.592	12.053	12.104	12.137	12.375	
		M _{zmin}	-0.317	-0.274	-0.271	-0.272	-0.238	-0.186	-0.134	-0.099	-0.047	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	
		M _{z máx}	0.386	0.343	0.340	0.344	0.309	0.257	0.205	0.170	0.118	0.084	0.083	0.080	0.039	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N21/N22	Acero laminado	N _{min}	-1.213	-1.166	-1.095	-1.047	-0.944	-0.826	-0.747	-0.629	-0.550
		N _{máx}	0.597	0.625	0.668	0.696	0.756	0.827	0.873	0.943	0.990
		Vy _{min}	-0.809	-0.700	-0.538	-0.429	-0.267	-0.243	-0.420	-0.686	-0.864
		Vy _{máx}	0.915	0.738	0.472	0.340	0.267	0.193	0.145	0.169	0.277
		Vz _{min}	-1.145	-0.920	-0.581	-0.355	-0.162	-0.086	-0.233	-0.454	-0.602
		Vz _{máx}	0.894	0.747	0.525	0.378	0.156	0.328	0.554	0.892	1.118
		Mt _{min}	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004	-0.004
		Mt _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		My _{min}	-0.970	-0.453	-0.154	-0.142	-0.329	-0.356	-0.286	-0.402	-0.904
		My _{máx}	0.992	0.582	0.115	0.346	0.483	0.369	0.251	0.200	0.256
		Mz _{min}	-1.129	-0.751	-0.287	-0.271	-0.392	-0.313	-0.349	-0.430	-0.454
		Mz _{máx}	0.880	0.636	0.317	0.135	0.216	0.355	0.380	0.316	0.663

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.500 m	1.250 m	1.750 m	2.500 m	3.250 m	3.750 m	4.500 m	5.000 m
N23/N24	Acero laminado	N _{min}	-1.213	-1.166	-1.095	-1.047	-0.944	-0.826	-0.747	-0.629	-0.550
		N _{máx}	0.597	0.625	0.668	0.696	0.756	0.827	0.873	0.943	0.990
		Vy _{min}	-0.809	-0.700	-0.538	-0.429	-0.267	-0.243	-0.420	-0.686	-0.864
		Vy _{máx}	0.915	0.738	0.472	0.340	0.267	0.193	0.145	0.169	0.277
		Vz _{min}	-0.894	-0.747	-0.525	-0.378	-0.156	-0.328	-0.554	-0.892	-1.118
		Vz _{máx}	1.145	0.920	0.581	0.355	0.162	0.086	0.233	0.454	0.602
		Mt _{min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
		My _{min}	-0.992	-0.582	-0.115	-0.346	-0.483	-0.369	-0.251	-0.200	-0.256
		My _{máx}	0.970	0.453	0.154	0.142	0.329	0.356	0.286	0.402	0.904
		Mz _{min}	-1.129	-0.751	-0.287	-0.271	-0.392	-0.313	-0.349	-0.430	-0.454
		Mz _{máx}	0.880	0.636	0.317	0.135	0.216	0.355	0.380	0.316	0.663

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.499 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.376 m	1.940 m	2.316 m	2.880 m	3.256 m	3.820 m
N22/N28	Acero laminado	N _{min}	-0.579	-0.532	-0.495	-0.490	-0.502	-0.495	-0.486	-0.480	-0.471	-0.465	-0.456
		N _{máx}	1.190	1.178	1.170	1.170	1.130	1.144	1.168	1.185	1.209	1.225	1.249
		Vy _{min}	-0.431	-0.414	-0.401	-0.400	-0.400	-0.390	-0.377	-0.370	-0.362	-0.359	-0.355
		Vy _{máx}	0.239	0.220	0.205	0.203	0.202	0.192	0.178	0.171	0.163	0.160	0.158
		Vz _{min}	-0.522	-0.411	-0.338	-0.329	-0.259	-0.223	-0.239	-0.281	-0.345	-0.388	-0.468
		Vz _{máx}	0.574	0.435	0.316	0.297	0.430	0.325	0.318	0.425	0.608	0.730	0.911
		Mt _{min}	-0.094	-0.086	-0.073	-0.073	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		Mt _{máx}	0.036	0.032	0.026	0.026	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		My _{min}	-0.216	-0.401	-0.528	-0.540	-0.557	-0.580	-0.567	-0.543	-0.735	-0.968	-1.387
		My _{máx}	0.716	0.525	0.394	0.377	0.425	0.319	0.413	0.457	0.555	0.658	0.895
		Mz _{min}	-1.454	-1.242	-1.063	-1.038	-1.038	-0.890	-0.674	-0.534	-0.328	-0.193	-0.034
		Mz _{máx}	0.691	0.576	0.482	0.470	0.469	0.395	0.291	0.226	0.132	0.116	0.215

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.566 m	0.943 m	1.509 m	1.886 m	2.451 m	2.828 m	2.830 m	2.891 m	3.330 m	3.829 m
N28/N25	Acero laminado	N _{min}	-0.354	-0.319	-0.296	-0.261	-0.239	-0.205	-0.183	-0.146	-0.144	-0.131	-0.119
		N _{máx}	1.515	1.525	1.531	1.541	1.547	1.557	1.563	1.556	1.560	1.582	1.611
		Vy _{min}	-0.211	-0.161	-0.131	-0.095	-0.074	-0.051	-0.040	-0.040	-0.038	-0.030	-0.027
		Vy _{máx}	0.163	0.118	0.093	0.060	0.042	0.021	0.014	0.015	0.016	0.024	0.027
		Vz _{min}	-1.162	-1.011	-0.917	-0.776	-0.683	-0.544	-0.476	-0.487	-0.477	-0.419	-0.355
		Vz _{máx}	0.804	0.638	0.527	0.359	0.290	0.242	0.209	0.253	0.249	0.241	0.354
		Mt _{min}	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.017	-0.017	-0.015

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		Mt _{máx}	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.061	0.030	0.030	0.026	0.025
		My _{mín}	-1.634	-1.105	-0.823	-0.504	-0.444	-0.400	-0.369	-0.436	-0.445	-0.478	-0.458
		My _{máx}	0.982	0.744	0.600	0.662	0.765	0.887	0.969	0.973	0.983	1.012	0.982
		Mz _{mín}	-0.040	-0.076	-0.115	-0.158	-0.177	-0.195	-0.201	-0.204	-0.205	-0.208	-0.208
		Mz _{máx}	0.180	0.254	0.288	0.321	0.333	0.337	0.334	0.338	0.337	0.329	0.317

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.499 m	0.937 m	0.999 m	1.001 m	1.376 m	1.940 m	2.316 m	2.880 m	3.256 m	3.820 m
N24/N29	Acero laminado	N _{mín}	-0.579	-0.532	-0.495	-0.490	-0.502	-0.495	-0.486	-0.480	-0.471	-0.465	-0.456
		N _{máx}	1.190	1.178	1.170	1.170	1.130	1.144	1.168	1.185	1.209	1.225	1.249
		Vy _{mín}	-0.239	-0.220	-0.205	-0.203	-0.202	-0.192	-0.178	-0.171	-0.163	-0.160	-0.158
		Vy _{máx}	0.431	0.414	0.401	0.400	0.400	0.390	0.377	0.370	0.362	0.359	0.355
		Vz _{mín}	-0.522	-0.411	-0.338	-0.329	-0.259	-0.223	-0.239	-0.281	-0.345	-0.388	-0.468
		Vz _{máx}	0.574	0.435	0.316	0.297	0.430	0.325	0.318	0.425	0.608	0.730	0.911
		Mt _{mín}	-0.036	-0.032	-0.026	-0.026	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032	-0.032
		Mt _{máx}	0.094	0.086	0.073	0.073	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		My _{mín}	-0.216	-0.401	-0.528	-0.540	-0.557	-0.580	-0.567	-0.543	-0.735	-0.968	-1.387
		My _{máx}	0.716	0.525	0.394	0.377	0.425	0.319	0.413	0.457	0.555	0.658	0.895
		Mz _{mín}	-0.691	-0.576	-0.482	-0.470	-0.469	-0.395	-0.291	-0.226	-0.132	-0.116	-0.215
		Mz _{máx}	1.454	1.242	1.063	1.038	1.038	0.890	0.674	0.534	0.328	0.193	0.034

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.566 m	0.943 m	1.509 m	1.886 m	2.451 m	2.828 m	2.830 m	2.891 m	3.330 m	3.829 m
N29/N25	Acero laminado	N _{mín}	-0.354	-0.319	-0.296	-0.261	-0.239	-0.205	-0.183	-0.146	-0.144	-0.131	-0.119
		N _{máx}	1.515	1.525	1.531	1.541	1.547	1.557	1.563	1.556	1.560	1.582	1.611
		Vy _{mín}	-0.163	-0.118	-0.093	-0.060	-0.042	-0.021	-0.014	-0.015	-0.016	-0.024	-0.027
		Vy _{máx}	0.211	0.161	0.131	0.095	0.074	0.051	0.040	0.040	0.038	0.030	0.027
		Vz _{mín}	-1.162	-1.011	-0.917	-0.776	-0.683	-0.544	-0.476	-0.487	-0.477	-0.419	-0.355
		Vz _{máx}	0.804	0.638	0.527	0.359	0.290	0.242	0.209	0.253	0.249	0.241	0.354
		Mt _{mín}	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.030	-0.030	-0.026	-0.025
		Mt _{máx}	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.017	0.017	0.015	0.013
		My _{mín}	-1.634	-1.105	-0.823	-0.504	-0.444	-0.400	-0.369	-0.436	-0.445	-0.478	-0.458
		My _{máx}	0.982	0.744	0.600	0.662	0.765	0.887	0.969	0.973	0.983	1.012	0.982
		Mz _{mín}	-0.180	-0.254	-0.288	-0.321	-0.333	-0.337	-0.334	-0.338	-0.337	-0.329	-0.317
		Mz _{máx}	0.040	0.076	0.115	0.158	0.177	0.195	0.201	0.204	0.205	0.208	0.208

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N2/N7	Acero laminado	N _{mín}	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514
		N _{máx}	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174
		Vy _{mín}	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446
		Vy _{máx}	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180
		Vz _{mín}	-0.270	-0.234	-0.199	-0.163	-0.136	-0.115	-0.094	-0.073	-0.052	
		Vz _{máx}	0.075	0.096	0.117	0.138	0.168	0.204	0.240	0.275	0.311	
		Mt _{mín}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
		My _{mín}	-0.496	-0.354	-0.236	-0.132	-0.041	0.005	-0.106	-0.245	-0.419	
		My _{máx}	0.528	0.492	0.445	0.375	0.285	0.172	0.116	0.156	0.195	
		Mz _{mín}	-1.418	-1.139	-0.861	-0.582	-0.372	-0.322	-0.272	-0.221	-0.227	
		Mz _{máx}	0.671	0.559	0.447	0.334	0.225	0.124	0.254	0.532	0.811	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N7/N12	Acero laminado	N _{mín}	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331

		N _{máx}	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139
		V _y _{mín}	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
		V _y _{máx}	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
		V _z _{mín}	-0.232	-0.196	-0.160	-0.125	-0.089	-0.066	-0.045	-0.024	-0.003
		V _z _{máx}	-0.007	0.014	0.035	0.056	0.077	0.111	0.147	0.183	0.218
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.323	-0.190	-0.081	-0.031	-0.001	-0.043	-0.110	-0.206	-0.331
		M _y _{máx}	0.101	0.099	0.087	0.073	0.080	0.123	0.144	0.159	0.168
		M _z _{mín}	-0.201	-0.167	-0.133	-0.098	-0.064	-0.055	-0.103	-0.150	-0.198
		M _z _{máx}	0.428	0.359	0.290	0.221	0.153	0.087	0.045	0.055	0.074

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N12/N17	Acero laminado	N _{mín}	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331
		N _{máx}	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139
		V _y _{mín}	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110
		V _y _{máx}	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		V _z _{mín}	-0.218	-0.183	-0.147	-0.111	-0.077	-0.056	-0.035	-0.014	0.007	0.007
		V _z _{máx}	0.003	0.024	0.045	0.066	0.089	0.125	0.160	0.196	0.232	0.232
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	-0.331	-0.206	-0.110	-0.043	-0.001	-0.031	-0.081	-0.190	-0.323	-0.323
		M _y _{máx}	0.168	0.159	0.144	0.123	0.080	0.073	0.087	0.099	0.101	0.101
		M _z _{mín}	-0.198	-0.150	-0.103	-0.055	-0.064	-0.098	-0.133	-0.167	-0.201	-0.201
		M _z _{máx}	0.074	0.055	0.045	0.087	0.153	0.221	0.290	0.359	0.428	0.428

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N17/N22	Acero laminado	N _{mín}	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514
		N _{máx}	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174
		V _y _{mín}	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180
		V _y _{máx}	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446
		V _z _{mín}	-0.311	-0.275	-0.240	-0.204	-0.168	-0.138	-0.117	-0.096	-0.075	-0.075
		V _z _{máx}	0.052	0.073	0.094	0.115	0.136	0.163	0.199	0.234	0.270	0.270
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t _{máx}	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		M _y _{mín}	-0.419	-0.245	-0.106	0.005	-0.041	-0.132	-0.236	-0.354	-0.496	-0.496
		M _y _{máx}	0.195	0.156	0.116	0.172	0.285	0.375	0.445	0.492	0.528	0.528
		M _z _{mín}	-0.227	-0.221	-0.272	-0.322	-0.372	-0.582	-0.861	-1.139	-1.418	-1.418
		M _z _{máx}	0.811	0.532	0.254	0.124	0.225	0.334	0.447	0.559	0.671	0.671

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N4/N9	Acero laminado	N _{mín}	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	
		N _{máx}	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	
		V _y _{mín}	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	-0.180	
		V _y _{máx}	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	
		V _z _{mín}	-0.270	-0.234	-0.199	-0.163	-0.136	-0.115	-0.094	-0.073	-0.052	-0.052
		V _z _{máx}	0.075	0.096	0.117	0.138	0.168	0.204	0.240	0.275	0.311	0.311
		M _t _{mín}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	$M_{t\text{máx}}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
	$M_{y\text{mín}}$	-0.496	-0.354	-0.236	-0.132	-0.041	0.005	-0.106	-0.245	-0.419	
	$M_{y\text{máx}}$	0.528	0.492	0.445	0.375	0.285	0.172	0.116	0.156	0.195	
	$M_{z\text{mín}}$	-0.671	-0.559	-0.447	-0.334	-0.225	-0.124	-0.254	-0.532	-0.811	
	$M_{z\text{máx}}$	1.418	1.139	0.861	0.582	0.372	0.322	0.272	0.221	0.227	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N9/N14	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331
		$N_{\text{máx}}$	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139
		$V_{y\text{mín}}$	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110	-0.110
		$V_{y\text{máx}}$	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
		$V_{z\text{mín}}$	-0.232	-0.196	-0.160	-0.125	-0.089	-0.066	-0.045	-0.024	-0.003	
		$V_{z\text{máx}}$	-0.007	0.014	0.035	0.056	0.077	0.111	0.147	0.183	0.218	
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	-0.323	-0.190	-0.081	-0.031	-0.001	-0.043	-0.110	-0.206	-0.331	
		$M_{y\text{máx}}$	0.101	0.099	0.087	0.073	0.080	0.123	0.144	0.159	0.168	
		$M_{z\text{mín}}$	-0.428	-0.359	-0.290	-0.221	-0.153	-0.087	-0.045	-0.055	-0.074	
		$M_{z\text{máx}}$	0.201	0.167	0.133	0.098	0.064	0.055	0.103	0.150	0.198	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N14/N19	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331	-0.331
		$N_{\text{máx}}$	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139	1.139
		$V_{y\text{mín}}$	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055	-0.055
		$V_{y\text{máx}}$	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110
		$V_{z\text{mín}}$	-0.218	-0.183	-0.147	-0.111	-0.077	-0.056	-0.035	-0.014	0.007	
		$V_{z\text{máx}}$	0.003	0.024	0.045	0.066	0.089	0.125	0.160	0.196	0.232	
		$M_{t\text{mín}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\text{máx}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\text{mín}}$	-0.331	-0.206	-0.110	-0.043	-0.001	-0.031	-0.081	-0.190	-0.323	
		$M_{y\text{máx}}$	0.168	0.159	0.144	0.123	0.080	0.073	0.087	0.099	0.101	
		$M_{z\text{mín}}$	-0.074	-0.055	-0.045	-0.087	-0.153	-0.221	-0.290	-0.359	-0.428	
		$M_{z\text{máx}}$	0.198	0.150	0.103	0.055	0.064	0.098	0.133	0.167	0.201	

Envoltantes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N19/N24	Acero laminado	$N_{\text{mín}}$	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514	-0.514
		$N_{\text{máx}}$	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174	1.174
		$V_{y\text{mín}}$	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446	-0.446
		$V_{y\text{máx}}$	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180
		$V_{z\text{mín}}$	-0.311	-0.275	-0.240	-0.204	-0.168	-0.138	-0.117	-0.096	-0.075	
		$V_{z\text{máx}}$	0.052	0.073	0.094	0.115	0.136	0.163	0.199	0.234	0.270	
		$M_{t\text{mín}}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$M_{t\text{máx}}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$M_{y\text{mín}}$	-0.419	-0.245	-0.106	0.005	-0.041	-0.132	-0.236	-0.354	-0.496	
		$M_{y\text{máx}}$	0.195	0.156	0.116	0.172	0.285	0.375	0.445	0.492	0.528	
		$M_{z\text{mín}}$	-0.811	-0.532	-0.254	-0.124	-0.225	-0.334	-0.447	-0.559	-0.671	
		$M_{z\text{máx}}$	0.227	0.221	0.272	0.322	0.372	0.582	0.861	1.139	1.418	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.575 m	1.437 m	2.012 m	2.875 m	3.737 m	4.312 m	5.174 m	5.749 m	
N30/N26	Acero laminado	N _{min}	-3.606	-3.444	-3.200	-3.038	-2.794	-2.550	-2.388	-2.145	-1.999	
		N _{máx}	0.363	0.460	0.604	0.700	0.845	0.989	1.086	1.229	1.316	
		Vy _{min}	-4.417	-3.962	-3.278	-2.823	-2.139	-1.456	-1.000	-0.328	-0.057	
		Vy _{máx}	3.678	3.304	2.742	2.368	1.806	1.245	0.871	0.314	0.144	
		Vz _{min}	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781
		Vz _{máx}	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
		Mt _{min}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Mt _{máx}	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		My _{min}	-2.485	-2.035	-1.361	-0.912	-0.283	-0.207	-0.549	-1.088	-1.447	
		My _{máx}	2.146	1.787	1.248	0.889	0.394	0.436	0.885	1.559	2.008	
		Mz _{min}	-12.381	-9.972	-6.850	-5.096	-2.957	-1.406	-0.700	-0.131	-0.048	
		Mz _{máx}	10.430	8.423	5.816	4.347	2.547	1.232	0.623	0.114	0.024	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.575 m	1.437 m	2.012 m	2.875 m	3.737 m	4.312 m	5.174 m	5.749 m	
N31/N27	Acero laminado	N _{min}	-3.606	-3.444	-3.200	-3.038	-2.794	-2.550	-2.388	-2.145	-1.999	
		N _{máx}	0.363	0.460	0.604	0.700	0.845	0.989	1.086	1.229	1.316	
		Vy _{min}	-4.417	-3.962	-3.278	-2.823	-2.139	-1.456	-1.000	-0.328	-0.057	
		Vy _{máx}	3.678	3.304	2.742	2.368	1.806	1.245	0.871	0.314	0.144	
		Vz _{min}	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625
		Vz _{máx}	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	
		Mt _{min}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Mt _{máx}	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		My _{min}	-2.146	-1.787	-1.248	-0.889	-0.394	-0.436	-0.885	-1.559	-2.008	
		My _{máx}	2.485	2.035	1.361	0.912	0.283	0.207	0.549	1.088	1.447	
		Mz _{min}	-12.381	-9.972	-6.850	-5.096	-2.957	-1.406	-0.700	-0.131	-0.048	
		Mz _{máx}	10.430	8.423	5.816	4.347	2.547	1.232	0.623	0.114	0.024	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.575 m	1.437 m	2.012 m	2.875 m	3.737 m	4.312 m	5.174 m	5.749 m	
N32/N29	Acero laminado	N _{min}	-3.606	-3.444	-3.200	-3.038	-2.794	-2.550	-2.388	-2.145	-1.999	
		N _{máx}	0.363	0.460	0.604	0.700	0.845	0.989	1.086	1.229	1.316	
		Vy _{min}	-3.678	-3.304	-2.742	-2.368	-1.806	-1.245	-0.871	-0.314	-0.144	
		Vy _{máx}	4.417	3.962	3.278	2.823	2.139	1.456	1.000	0.328	0.057	
		Vz _{min}	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625	-0.625
		Vz _{máx}	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	0.781	
		Mt _{min}	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		Mt _{máx}	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029
		My _{min}	-2.146	-1.787	-1.248	-0.889	-0.394	-0.436	-0.885	-1.559	-2.008	
		My _{máx}	2.485	2.035	1.361	0.912	0.283	0.207	0.549	1.088	1.447	
		Mz _{min}	-10.430	-8.423	-5.816	-4.347	-2.547	-1.232	-0.623	-0.114	-0.024	
		Mz _{máx}	12.381	9.972	6.850	5.096	2.957	1.406	0.700	0.131	0.048	

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.575 m	1.437 m	2.012 m	2.875 m	3.737 m	4.312 m	5.174 m	5.749 m
N33/N28	Acero laminado	N _{min}	-3.606	-3.444	-3.200	-3.038	-2.794	-2.550	-2.388	-2.145	-1.999
		N _{máx}	0.363	0.460	0.604	0.700	0.845	0.989	1.086	1.229	1.316
		Vy _{min}	-3.678	-3.304	-2.742	-2.368	-1.806	-1.245	-0.871	-0.314	-0.144

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

		Vy _{máx}	4.417	3.962	3.278	2.823	2.139	1.456	1.000	0.328	0.057
		Vz _{mín}	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781
		Vz _{máx}	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
		Mt _{mín}	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		Mt _{máx}	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
		My _{mín}	-2.485	-2.035	-1.361	-0.912	-0.283	-0.207	-0.549	-1.088	-1.447
		My _{máx}	2.146	1.787	1.248	0.889	0.394	0.436	0.885	1.559	2.008
		Mz _{mín}	-10.430	-8.423	-5.816	-4.347	-2.547	-1.232	-0.623	-0.114	-0.024
		Mz _{máx}	12.381	9.972	6.850	5.096	2.957	1.406	0.700	0.131	0.048

1.2.3.2.2 RESISTENCIA

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- ☐ G: Sólo gravitatorias
- ☐ GV: Gravitatorias + viento
- ☐ GS: Gravitatorias + sismo
- ☐ GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	38.54	0.000	0.546	0.808	-1.141	-0.002	-0.962	1.128	GV	Cumple
N3/N4	38.54	0.000	0.546	0.808	1.141	0.002	0.962	1.128	GV	Cumple
N2/N26	21.50	1.001	0.619	0.400	-0.256	-0.032	0.222	1.038	GV	Cumple
N26/N5	13.50	0.000	-0.246	0.211	-0.851	-0.061	-1.564	0.027	GV	Cumple
N4/N27	21.50	1.001	0.619	-0.400	-0.256	0.032	0.222	-1.038	GV	Cumple
N27/N5	13.50	0.000	-0.246	-0.211	-0.851	0.061	-1.564	-0.027	GV	Cumple
N6/N7	70.54	0.000	-3.370	0.001	-2.278	-0.001	-4.289	0.001	GV	Cumple
N8/N9	70.54	0.000	-3.370	0.001	2.278	0.001	4.289	0.001	GV	Cumple
N7/N10	30.78	6.650	-0.902	0.000	-0.550	0.000	12.104	0.007	G	Cumple

N9/N10	30.78	6.650	-0.902	0.000	-0.550	0.000	12.104	-0.007	G	Cumple
N11/N12	77.53	0.000	-3.524	0.000	-2.441	0.000	-4.725	0.000	GV	Cumple
N13/N14	77.53	0.000	-3.524	0.000	2.441	0.000	4.725	0.000	GV	Cumple
N12/N15	26.28	6.650	-0.596	0.000	-0.602	0.000	13.567	0.000	G	Cumple
N14/N15	26.28	6.650	-0.596	0.000	-0.602	0.000	13.567	0.000	G	Cumple
N16/N17	70.54	0.000	-3.370	-0.001	-2.278	0.001	-4.289	-0.001	GV	Cumple
N18/N19	70.54	0.000	-3.370	-0.001	2.278	-0.001	4.289	-0.001	GV	Cumple
N17/N20	30.78	6.650	-0.902	0.000	-0.550	0.000	12.104	-0.007	G	Cumple
N19/N20	30.78	6.650	-0.902	0.000	-0.550	0.000	12.104	0.007	G	Cumple
N21/N22	38.54	0.000	0.546	-0.808	-1.141	0.002	-0.962	-1.128	GV	Cumple
N23/N24	38.54	0.000	0.546	-0.808	1.141	-0.002	0.962	-1.128	GV	Cumple
N22/N28	21.50	1.001	0.619	-0.400	-0.256	0.032	0.222	-1.038	GV	Cumple
N28/N25	13.50	0.000	-0.246	-0.211	-0.851	0.061	-1.564	-0.027	GV	Cumple
N24/N29	21.50	1.001	0.619	0.400	-0.256	-0.032	0.222	1.038	GV	Cumple
N29/N25	13.50	0.000	-0.246	0.211	-0.851	-0.061	-1.564	0.027	GV	Cumple
N2/N7	43.19	0.000	0.853	-0.446	-0.117	-0.001	0.017	-1.418	GV	Cumple
N7/N12	14.50	0.000	0.900	0.110	-0.161	0.000	-0.178	0.428	GV	Cumple
N12/N17	14.50	5.000	0.900	-0.110	0.161	0.000	-0.178	0.428	GV	Cumple
N17/N22	43.19	5.000	0.853	0.446	0.117	0.001	0.017	-1.418	GV	Cumple
N4/N9	43.19	0.000	0.853	0.446	-0.117	0.001	0.017	1.418	GV	Cumple
N9/N14	14.50	0.000	0.900	-0.110	-0.161	0.000	-0.178	-0.428	GV	Cumple
N14/N19	14.50	5.000	0.900	0.110	0.161	0.000	-0.178	-0.428	GV	Cumple
N19/N24	43.19	5.000	0.853	-0.446	0.117	-0.001	0.017	1.418	GV	Cumple
N30/N26	68.67	0.000	-2.583	-4.413	0.596	0.026	2.083	-12.357	GV	Cumple
N31/N27	68.67	0.000	-2.583	-4.413	-0.596	-0.026	-2.083	-12.357	GV	Cumple
N32/N29	68.67	0.000	-2.583	4.413	-0.596	0.026	-2.083	12.357	GV	Cumple
N33/N28	68.67	0.000	-2.583	4.413	0.596	-0.026	2.083	12.357	GV	Cumple

1.2.3.2.3 FLECHAS

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.500	2.22	2.500	1.11	3.000	3.54	2.750	1.89
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N3/N4	2.500	2.22	2.500	1.11	3.000	3.54	2.750	1.89
	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)
N2/N5	6.083	8.73	2.692	0.39	6.648	13.63	6.271	0.62

	6.648	L/583.3	1.001	L(>1000)	6.648	L/585.0	1.001	L(>1000)
N4/N5	6.083 6.648	8.73 L/583.3	2.692 1.001	0.39 L(>1000)	6.648 6.648	13.63 L/585.0	6.271 1.001	0.62 L(>1000)
N6/N7	1.000 1.000	0.95 L(>1000)	3.750 3.750	5.61 L/602.8	1.000 1.000	1.89 L(>1000)	3.500 3.500	9.43 L/612.1
N8/N9	1.000 1.000	0.95 L(>1000)	3.750 3.750	5.61 L/602.8	1.000 1.000	1.89 L(>1000)	3.500 3.500	9.43 L/612.1
N7/N10	3.636 6.648	4.10 L(>1000)	5.142 1.001	7.10 L/350.5	3.259 6.648	5.95 L(>1000)	5.519 1.001	10.06 L/350.6
N9/N10	3.636 6.648	4.10 L(>1000)	5.142 1.001	7.10 L/350.5	3.259 6.648	5.95 L(>1000)	5.519 1.001	10.06 L/350.6
N11/N12	1.000 1.000	0.95 L(>1000)	3.750 3.750	5.52 L/587.3	1.000 1.000	1.90 L(>1000)	3.500 3.750	9.13 L/676.6
N13/N14	1.000 1.000	0.95 L(>1000)	3.750 3.750	5.52 L/587.3	1.000 1.000	1.90 L(>1000)	3.500 3.750	9.13 L/676.6
N12/N15	5.895 5.895	0.31 L(>1000)	5.519 1.001	6.67 L/341.2	5.895 5.895	0.63 L(>1000)	6.272 1.001	9.95 L/342.3
N14/N15	5.895 5.895	0.31 L(>1000)	5.519 1.001	6.67 L/341.2	5.895 5.895	0.63 L(>1000)	6.272 1.001	9.95 L/342.3
N16/N17	1.000 1.000	0.95 L(>1000)	3.750 3.750	5.61 L/602.8	1.000 1.000	1.89 L(>1000)	3.500 3.500	9.43 L/612.1
N18/N19	1.000 1.000	0.95 L(>1000)	3.750 3.750	5.61 L/602.8	1.000 1.000	1.89 L(>1000)	3.500 3.500	9.43 L/612.1
N17/N20	3.636 6.648	4.10 L(>1000)	5.142 1.001	7.10 L/350.5	3.259 6.648	5.95 L(>1000)	5.519 1.001	10.06 L/350.6
N19/N20	3.636 6.648	4.10 L(>1000)	5.142 1.001	7.10 L/350.5	3.259 6.648	5.95 L(>1000)	5.519 1.001	10.06 L/350.6
N21/N22	2.500 2.500	2.22 L(>1000)	2.500 2.500	1.11 L(>1000)	3.000 2.500	3.54 L(>1000)	2.750 2.500	1.89 L(>1000)
N23/N24	2.500 2.500	2.22 L(>1000)	2.500 2.500	1.11 L(>1000)	3.000 2.500	3.54 L(>1000)	2.750 2.500	1.89 L(>1000)
N22/N25	6.083 6.648	8.73 L/583.3	2.692 1.001	0.39 L(>1000)	6.648 6.648	13.63 L/585.0	6.271 1.001	0.62 L(>1000)
N24/N25	6.083 6.648	8.73 L/583.3	2.692 1.001	0.39 L(>1000)	6.648 6.648	13.63 L/585.0	6.271 1.001	0.62 L(>1000)
N2/N22	7.500 7.500	29.88 L/595.5	2.188 1.875	0.41 L(>1000)	10.000 7.500	53.90 L/596.4	1.875 2.188	0.46 L(>1000)
N4/N24	7.500 7.500	29.88 L/595.5	2.188 1.875	0.41 L(>1000)	10.000 7.500	53.90 L/596.4	1.875 2.188	0.46 L(>1000)
N30/N26	2.012 2.012	6.50 L/884.2	1.725 1.437	0.24 L(>1000)	2.012 2.012	12.11 L/891.9	1.725 1.437	0.46 L(>1000)
N31/N27	2.012 2.012	6.50 L/884.2	1.725 1.437	0.24 L(>1000)	2.012 2.012	12.11 L/891.9	1.725 1.437	0.46 L(>1000)
N32/N29	2.012 2.012	6.50 L/884.2	1.725 1.437	0.24 L(>1000)	2.012 2.012	12.11 L/891.9	1.725 1.437	0.46 L(>1000)
N33/N28	2.012 2.012	6.50 L/884.2	1.725 1.437	0.24 L(>1000)	2.012 2.012	12.11 L/891.9	1.725 1.437	0.46 L(>1000)

<p>Notación:</p> <p>\bar{f}: Limitación de esbeltez</p> <p>λ_c: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</p> <p>N_c: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>N_x: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>N_y: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_y: Resistencia a corte Y</p> <p>M_{V_z}: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>M_{V_y}: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>MM_x: Resistencia a flexión y axil combinados</p> <p>MM_y: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</p> <p>M_t: Resistencia a torsión</p> <p>M_{V_t}: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>M_{V_y}: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(4) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>

1.3 CIMENTACIÓN

1.3.1 Elementos de cimentación aislados

1.3.1.1 DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 115.0 cm Ancho inicial Y: 115.0 cm Ancho final X: 115.0 cm Ancho final Y: 115.0 cm Ancho zapata X: 230.0 cm Ancho zapata Y: 230.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 10Ø12c/22 Sup Y: 10Ø12c/22 Inf X: 10Ø12c/22 Inf Y: 10Ø12c/22
N30, N31, N32 y N33	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 145.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 145.0 cm Ancho final Y: 145.0 cm Ancho zapata X: 290.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 13Ø12c/22 Sup Y: 13Ø12c/22 Inf X: 13Ø12c/22 Inf Y: 13Ø12c/22

1.3.1.2 MEDICIÓN

Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.20	22.00
	Peso (kg)	10x1.95	19.53
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.20	22.00
	Peso (kg)	10x1.95	19.53
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.20	22.00
	Peso (kg)	10x1.95	19.53
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.20	22.00
	Peso (kg)	10x1.95	19.53
Totales	Longitud (m)	88.00	
	Peso (kg)	78.12	78.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	96.80	
	Peso (kg)	85.93	85.93

Referencias: N30, N31, N32 y N33		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.80	36.40
	Peso (kg)	13x2.49	32.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.80	36.40
	Peso (kg)	13x2.49	32.32
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.80	36.40
	Peso (kg)	13x2.49	32.32
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.80	36.40
	Peso (kg)	13x2.49	32.32
Totales	Longitud (m)	145.60	
	Peso (kg)	129.28	129.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	160.16	
	Peso (kg)	142.21	142.21

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21 y N23	10x85.93	10x2.91	10x0.53
Referencias: N30, N31, N32 y N33	4x142.21	4x4.63	4x0.84
Totales	1428.14	47.60	8.65

1.3.1.3 COMPROBACIÓN

Referencia: N1		
Dimensiones: 230 x 230 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.154 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.155 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 362.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 359.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.93 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

-En dirección X:	Cortante: 0.97 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.73 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple

-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 230 x 230 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.154 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.155 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 362.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 359.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.93 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.97 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.73 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 0.0009	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 230 x 230 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.273 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.403 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 891.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 8.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.54 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 3.94 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.50 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 4.06 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 22.26 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N6:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 59 cm Calculado: 59 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm Calculado: 59 cm Calculado: 59 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

<p>Referencia: N8 Dimensiones: 230 x 230 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.207 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.273 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.403 kp/cm²</p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>

<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>-En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 891.0 % Reserva seguridad: 8.2 %</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.54 t·m Momento: 3.94 t·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 1.50 t Cortante: 4.06 t</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 22.26 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N8:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>

Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N11 Dimensiones: 230 x 230 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.209 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.261 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.418 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1025.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.55 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 4.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.52 t	Cumple

-En dirección Y:	Cortante: 4.58 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 22.55 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N11:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 230 x 230 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.209 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.261 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.418 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 1025.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 0.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.55 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 4.22 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.52 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 4.58 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 22.55 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N13:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N16

Dimensiones: 230 x 230 x 55

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.273 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.403 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 891.0 % Reserva seguridad: 8.2 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.54 t·m Momento: 3.94 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 1.50 t Cortante: 4.06 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 22.26 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N16:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	

-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N18		
Dimensiones: 230 x 230 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.207 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.273 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.403 kp/cm ²	Cumple

<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>-En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 891.0 % Reserva seguridad: 8.2 %</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.54 t·m Momento: 3.94 t·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 1.50 t Cortante: 4.06 t</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 22.26 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N18:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>

Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21 Dimensiones: 230 x 230 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.154 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.155 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 362.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 359.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.93 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.97 t	Cumple

-En dirección Y:	Cortante: 1.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.73 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N21:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 230 x 230 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.154 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.155 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.243 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 362.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 359.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.93 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.97 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.07 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.73 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N23:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N30

Dimensiones: 290 x 290 x 55

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.218 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.486 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Reserva seguridad: 10.6 % Reserva seguridad: 542.3 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 10.89 t·m Momento: 2.39 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 10.31 t Cortante: 2.21 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.76 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N30:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	

-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 84 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 84 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 84 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N31		
Dimensiones: 290 x 290 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.218 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.486 kp/cm ²	Cumple

<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>-En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 10.6 % Reserva seguridad: 542.3 %</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Momento: 10.89 t·m Momento: 2.39 t·m</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 10.31 t Cortante: 2.21 t</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 7.76 t/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: -N31:</p>	<p>Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado superior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>

<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y: 	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo: 	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 85 cm</p> <p>Calculado: 85 cm</p> <p>Calculado: 83 cm</p> <p>Calculado: 83 cm</p> <p>Calculado: 85 cm</p> <p>Calculado: 85 cm</p> <p>Calculado: 83 cm</p> <p>Calculado: 83 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

<p>Referencia: N32 Dimensiones: 290 x 290 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: 	<p>Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.218 kp/cm²</p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.177 kp/cm²</p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.486 kp/cm²</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -En dirección X: -En dirección Y: 	<p>Reserva seguridad: 10.6 %</p> <p>Reserva seguridad: 542.3 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> -En dirección X: -En dirección Y: 	<p>Momento: 10.89 t·m</p> <p>Momento: 2.39 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> -En dirección X: 	<p>Cortante: 10.31 t</p>	<p>Cumple</p>

-En dirección Y:	Cortante: 2.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.76 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N32:	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 85 cm	Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 83 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 83 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
Dimensiones: 290 x 290 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.218 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.177 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.486 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 10.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 542.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 10.89 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2.39 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 10.31 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.76 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N33:		
	Mínimo: 0 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 84 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 84 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 85 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 84 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 84 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El objeto del presente anejo es el cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica de la quesería que se proyecta, a fin de cubrir sus necesidades de alumbrado y fuerza.

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.

En todo momento se ha seguido 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).

2.1 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La energía eléctrica suministrada a la quesería será corriente alterna trifásica de Baja Tensión con una tensión nominal de 400/230 V, y con una frecuencia de 50 Hz.

Dicha energía parte de un centro de transformación que tiene la compañía suministradora en las proximidades de la parcela, y que abastece asimismo decorriente eléctrica a diversas fincas colindantes.

2.2 CÁLCULO DEL ALUMBRADO

2.2.1 ALUMBRADO INTERIOR

Para las cámaras frigoríficas se utilizarán pantallas adosables de 36 W, con tubos fluorescentes, de forma que se alcance el nivel reflejado en los cálculos.

En el resto de la industria se instalarán pantallas estancas de 250 W fijados a la estructura mediante suspensión rígida.

El alumbrado de emergencia se realiza con aparatos autónomos de emergencia estancos, con autonomía para 1 hora, situados en las puertas principales y zonas de tránsito de personal

2.2.1.1 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE ALUMBRADO INTERIOR

LABORATORIO

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 500 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1.5$ h

Superficie: 3,80 m²

Dimensiones: 2,42 x 1,57 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

• Índice del local

$$K = (a \cdot b) / h (a + b)$$

Siendo:

a = anchura del local (m)

b = longitud del local (m)

h = distancia del punto de luz al plano de trabajo (m)

K= índice del local

$$h = 3,50 - 0,75 = 2,75 \text{ m}$$

$$K = (2,42 \times 1,57) / 2,75 (2,42 + 1,57) = 0,3464$$

• **Flujo total**

$$\phi_t = (E \cdot S) / (\eta \cdot f_c)$$

Siendo:

ϕ_t : Flujo total en lúmenes

E : Nivel de iluminación en lux

S : Superficie de la estancia (m²)

η : Rendimiento de la iluminación

f_c : Factor de conservación de la instalación

$$\phi_t = (500 \cdot 3,80) / (0,19 \cdot 0,7) = 14.286 \text{ lúmenes}$$

• **Número de lámparas a utilizar**

$$N_{lum} = \phi_t / \phi_u$$

Siendo:

N_{lum} : Número de lámparas a utilizar

ϕ_t : Flujo luminoso total

ϕ_u : Flujo luminoso unitario de lámparas

$$N_{lum} = 14.286 / 15.000 = 1$$

• **Potencia**

$$P = 1 \times 250 \text{ W} = 250 \text{ W}$$

SALA 1

• **Datos de la estancia**

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 250 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5 \text{ h}$

Superficie: 10,08 m²

Dimensiones: 2,42 x 4,16 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$$h = 3,50 - 0,75 = 2,75 \text{ m}$$

$$K = (2,42 \times 4,16) / 2,75 (2,42 + 4,16) = 0,6965$$

$$\phi_t = (250 \cdot 10,08) / (0,28 \cdot 0,7) = 12.857 \text{ lúmenes}$$

$$N_{lum} = 12.857 / 15.000 = 1$$

$$P = 1 \times 250 \text{ W} = 250 \text{ W}$$

TIENDA

• **Datos de la estancia**

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 300 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5 \text{ h}$

Superficie: 14,85 m²

Dimensiones: 2,56 x 5,80 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$$h = 3,50 - 0,75 = 2,75 \text{ m}$$

$$K = (2,56 \times 5,80) / 2,75 (2,56 + 5,80) = 0,6459$$

$$\phi_t = (300 \cdot 14,85) / (0,25 \cdot 0,7) = 25.457 \text{ lúmenes}$$

$$N_{lum} = 25.457 / 15.000 = 1,7$$

Se colocarán las 2 luminarias en una fila separadas 1,90 m

$$d \leq 1,5 \text{ h} \leq 1,5 \times 2,75 = 4,125$$

$$1,90 \leq 4,125 \text{ m válido}$$

$$P = 2 \times 250 \text{ W} = 500 \text{ W}$$

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

CÁMARA 1

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 100 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h

Superficie: 34,80 m²

Dimensiones: 6,00 x 5,80 m

Tipo de luminaria: de 36 W con un flujo unitario de 3.200 lúmenes

$K = (6,00 \times 5,80) / 3,50 (6,00 + 5,80) = 0,8426$

La altura entre luminaria y la superficie de trabajo, en este caso, es de 3,50 m

$\phi_t = (100 \cdot 34,80) / (0,31 \cdot 0,7) = 16.037$ lúmenes

$N_{lum} = 16.037 / 3.200 = 5$

Para colocar las luminarias de forma homogénea se pondrán 6 luminarias en dos filas separadas 1,65 m a lo largo y 1,65 m a lo ancho.

$d \leq 1,5$ h $\leq 1,5 \times 3,50 = 5,25$

1,65 $\leq 5,25$ m válido

P = 6 x 36 W = 216 W

CÁMARA 2

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 100 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h

Superficie: 46,40 m²

Dimensiones: 8,00 x 5,80 m

Tipo de luminaria: de 36 W con un flujo unitario de 3.200 lúmenes

$K = (8,00 \times 5,80) / 3,50 (8,00 + 5,80) = 0,9606$

La altura entre luminaria y la superficie de trabajo, en este caso, es de 3,50 m

$\phi_t = (100 \cdot 46,40) / (0,31 \cdot 0,7) = 21.382$ lúmenes

$N_{lum} = 21382 / 3200 = 6,68$

Para colocar las luminarias de forma homogénea se pondrán 8 luminarias en dos filas separadas 1,65 m a lo largo y 1,68 m a lo ancho.

$d \leq 1,5$ h $\leq 1,5 \times 3,50 = 5,25$

1,68 $\leq 5,25$ m válido

P = 8 x 36 W = 288 W

ALMACÉN

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 100 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h

Superficie: 9,23 m²

Dimensiones: 3,12 x 2,96 m

Tipo de luminaria: de 36 W con un flujo unitario de 3.200 lúmenes

$K = (3,12 \times 2,96) / 3,50 (3,12 + 2,96) = 0,4339$

$\phi_t = (100 \cdot 9,23) / (0,27 \cdot 0,7) = 4.884$ lúmenes

$N_{lum} = 4.884 / 3.200 = 1,53$

Se colocarán las 2 luminarias en una fila separadas 1,06 m

$d \leq 1,5$ h $\leq 1,5 \times 3,50 = 5,25$

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

$1,06 \leq 5,25$ m válido

$P = 2 \times 36 \text{ W} = 72 \text{ W}$

EXPEDICIÓN

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 250 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h

Superficie: 21,71 m²

Dimensiones: (5,42 x 5,80) – 9,73 (S. secado) = 3,74 x 5,80 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$K = (3,74 \times 5,80) / 3,50 (3,74 + 5,80) = 0,6496$

$\phi_t = (250 \cdot 21,71) / (0,20 \cdot 0,7) = 30.736$ lúmenes

$N_{lum} = 30.736 / 15.000 = 2$

Se colocarán las 2 luminarias en una fila separadas 1,45 m.

$d \leq 1,5$ h $\leq 1,5 \times 3,50 = 5,25$

$1,45 \leq 5,25$ m válido

$P = 2 \times 250 \text{ W} = 500 \text{ W}$

SALA DE ELABORACIÓN

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 300 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h

Superficie: 95,22 m²

Dimensiones: 6,90 x 13,80 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$h = 3,50 - 0,75 = 2,75$ m

$K = (6,90 \times 13,80) / 2,75 (6,90 + 13,80) = 1,6727$

$\phi_t = (300 \cdot 95,22) / (0,47 \cdot 0,7) = 86.827$ lúmenes

$N_{lum} = 86.827 / 15.000 = 5,79$

Para colocar las luminarias de forma homogénea se pondrán 6 luminarias en dos filas separadas 3,62 m a lo largo y 2,16 m a lo ancho.

$d \leq 1,5$ h $\leq 1,5 \times 2,75 = 4,12$

$2,16 \leq 4,12$ m válido

$P = 6 \times 250 \text{ W} = 1.500 \text{ W}$

SALA DE RECEPCIÓN

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 150 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h

Superficie: 57,60 m²

Dimensiones: 11,52 x 5,00 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$K = (11,52 \times 5,00) / 3,50 (11,52 + 5,00) = 1,1290$

$\phi_t = (150 \times 57,60) / (0,27 \cdot 0,7) = 45.714$ lúmenes

$N_{lum} = 45.714 / 15.000 = 3$

Se colocarán las 3 luminarias en una fila separadas 2,62 m.

$$d \leq 1,5 \quad h \leq 1,5 \times 3,50 = 5,25$$

$$2,62 \leq 5,25 \text{ m válido}$$

$$P = 3 \times 250 \text{ W} = 750 \text{ W}$$

ALMACÉN 1

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 100 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5 \text{ h}$

Superficie: 17,45 m²

Dimensiones: 3,49 x 5,00 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$$h = 3,50 - 0,75 = 2,75 \text{ m}$$

$$K = (3,49 \times 5,00) / 2,75 (3,49 + 5,00) = 0,7473$$

$$\phi_t = (100 \cdot 17,50) / (0,20 \cdot 0,7) = 12.500 \text{ lúmenes}$$

$$N_{lum} = 12.500 / 15.000 = 1$$

$$P = 1 \times 250 \text{ W} = 250 \text{ W}$$

ALMACÉN 2

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 100 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5 \text{ h}$

Superficie: 9,95 m²

Dimensiones: 5,00 x 1,99 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$$h = 3,50 - 0,75 = 2,75 \text{ m}$$

$$K = (5,00 \times 1,99) / 2,75 (5,00 + 1,99) = 0,5177$$

$$\phi_t = (100 \cdot 9,95) / (0,28 \cdot 0,7) = 5.076 \text{ lúmenes}$$

$$N_{lum} = 5.076 / 15.000 = 1$$

$$P = 1 \times 250 \text{ W} = 250 \text{ W}$$

ASEOS

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 500 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5 \text{ h}$

Superficie: 10,35 m²

Dimensiones: 5,00 x 2,07 m

Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes

$$h = 3,50 - 0,75 = 2,75 \text{ m}$$

$$K = (5,00 \times 2,07) / 2,75 (5,00 + 2,07) = 0,5323$$

$$\phi_t = (500 \cdot 10,35) / (0,25 \cdot 0,7) = 29.571 \text{ lúmenes}$$

$$N_{lum} = 29.571 / 15.000 = 1,97$$

Se colocarán 2 luminarias en cada aseo. En fila y separadas 1,66 m

$$P = 2 \times 250 \text{ W} = 500 \text{ W}$$

$$\text{Para los dos aseos } P = 500 \text{ W} \times 2 = 1000 \text{ W}$$

OFICINA

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m

Necesidades de iluminación: 500 lux

Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5 \text{ h}$

Superficie: 9,51 m²
Dimensiones: 3,00 x 3,17 m
Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes
 $h = 3,50 - 0,75 = 2,75$ m
 $K = (3,00 \times 3,17) / 2,75 (3,00 + 3,17) = 0,5605$
 $\phi_t = (500 \cdot 9,51) / (0,28 \cdot 0,7) = 24260$ lúmenes
 $N_{lum} = 24260 / 15000 = 1,6$
Se colocarán las 2 luminarias en una fila separadas 1 m
 $d \leq 1,5$ $h \leq 1,5 \times 2,75 = 4,12$
 $1 \leq 4,12$ m válido
 $P = 2 \times 250$ W = 500 W

LABORATORIO

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m
Necesidades de iluminación: 500 lux
Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h
Superficie: 6,12 m²
Dimensiones: 3,17 x 1,93 m
Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes
 $h = 3,50 - 0,75 = 2,75$ m
 $K = (3,17 \times 1,93) / 2,75 (3,17 + 1,93) = 0,4362$
 $\phi_t = (500 \cdot 6,12) / (0,28 \cdot 0,7) = 16.612$ lúmenes
 $N_{lum} = 16.612 / 15.000 = 2$
Se colocarán las 2 luminarias en una fila separadas 1,06 m
 $d \leq 1,5$ $h \leq 1,5 \times 2,75 = 4,12$
 $1,06 \leq 4,12$ m válido
 $P = 2 \times 250$ W = 500 W

PASILLO

• Datos de la estancia

Altura: 3,50 m
Necesidades de iluminación: 150 lux
Luminarias semiextensivas: $d \leq 1,5$ h
Superficie: 70,17 m²
Dimensiones: 2,84 x 24,71 m
Tipo de luminaria: de 250 W con un flujo unitario de 15.000 lúmenes
 $K = (2,84 \times 24,71) / 3,50(2,84 + 24,71) = 0,7277$
 $\phi_t = (150 \cdot 70,17) / (0,17 \cdot 0,7) = 88.450$ lúmenes
 $N_{lum} = 88.450 / 15.000 = 5,90$
Se colocarán en una fila separadas 4,19 m
 $d \leq 1,5$ $h \leq 1,5 \times 3,50 = 5,25$
 $4,19 \leq 5,25$ m válido
 $P = 6 \times 250$ W = 1500 W

1.2.2. ALUMBRADO EXTERIOR

La iluminación exterior debe cumplir la finalidad de alumbrar las zonas de tránsito y de servicio. Se considera por tanto el perímetro de toda la industria, debiendo proporcionar luz a una franja de unos 10 m. Luego:

- Perímetro a iluminar: 92 m
- Superficie a iluminar: 92 m · 10m = 920 m²

- Nivel de iluminación: $E = 60$ lux

Cada lámpara proporciona un flujo luminoso de 11.000 lúmenes.

$E \cdot S = 60 \cdot 920 = 55.200$ lúmenes

El mínimo número de lámparas necesarias será:

$55.200 \text{ lúmenes} / 11.000 \text{ lúmenes} = 5$

Se colocarán un total de 6 luminarias del tipo IQN de INDALUX con lámpara de Sodio de Alta Presión tubular de 100 W, adosadas a la superficie de las fachadas

La potencia necesaria para el alumbrado exterior será:

$6 \cdot 100 \text{ W} = 600 \text{ W}$

2.3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

La instalación se divide en 4 subcircuitos secundarios que son los siguientes:

- Alumbrado
- Zona de recepción, almacén, elaboración y expedición
- Cámaras frigoríficas
- Zona de acondicionamiento, sala de ventas, sala de análisis, aseos, oficina y despacho.

2.3.1 PREVISIÓN DE CARGAS

2.3.1.1 ALUMBRADO INTERIOR Y EXTERIOR

LÍNEAS QUE LO COMPONEN POTENCIA (kW) TENSIÓN (V) FACTOR DE POTENCIA ($\cos \varphi$)

Sala de análisis 0,250 230 0,90

Sala de cepillado 0,250 230 0,90

Sala de ventas 0,500 230 0,90

Cámara conservación 0,216 230 0,90

Cámara maduración 0,288 230 0,90

Cámara secado 0,072 230 0,90

Saladero 0,500 230 0,90

Sala de elaboración 1,500 230 0,90

Sala de recepción 0,750 230 0,90

Sala de máquinas 0,250 230 0,90

Almacén 0,250 230 0,90

Aseos 1,000 230 0,90

Oficina 0,500 230 0,90

Despacho 0,500 230 0,90

Pasillo 1,500 230 0,90

Alumbrado exterior 0,600 230 0,90

TOTAL 9,176 kW

Para el alumbrado exterior e interior la carga mínima prevista se corrige con un factor 1,8

$P_c = 9.176 \text{ W} \times 1,8 = 16.516,8 \text{ VA}$

2.3.1.2 ZONA DE RECEPCIÓN, ALMACÉN, ELABORACIÓN Y EXPEDICIÓN.

Subcircuito 2 (S2)

LÍNEAS QUE LO COMPONEN POTENCIA (kW) TENSIÓN (V) FACTOR DE POTENCIA ($\cos \varphi$)

Bomba centrífuga recepción 0,736 400/230 0,88

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

Tanques isotermos 2,944 400/230 0,86
Bomba centrífuga elaboración leche 0,368 400/230 0,88
Bomba centrífuga elaboración suero 0,368 400/230 0,88
Cuba de cuajado 2,944 400/230 0,88
Prensa 2,208 400/230 0,87
Equipo lavado presión 2,208 400/230 0,87
Saladero 3,000 400/230 0,89
Compresor 2,208 400/230 0,88
6 tomas de corriente 7,200 400/230 0,90
TOTAL 24,184 kW

En motores normales la potencia se corrige con un factor del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

$$P = 3 \cdot U_c \cdot I \cdot \cos\varphi \text{ (W)}$$

- Bomba centrífuga en recepción

$$P_{1,c} = 736 \times 1,25 = 920 \text{ VA}$$

- Tanque isoterma

$$P_{2,c} = 2.944 \times 1,25 = 3.680 \text{ VA}$$

- Bomba centrífuga

$$P_{3,c} = 368 \times 1,25 = 460 \text{ VA}$$

- Bomba centrífuga

$$P_{4,c} = 368 \times 1,25 = 460 \text{ VA}$$

- Cuba de cuajado

$$P_{5,c} = 2.944 \times 1,25 = 3.680 \text{ VA}$$

- Prensa

$$P_{6,c} = 2208 \times 1,25 = 2760 \text{ VA}$$

- Equipo de lavado a presión

$$P_{7,c} = 2.208 \times 1,25 = 2.760 \text{ VA}$$

- Saladero

$$P_{8,c} = 3.000 \times 1,25 = 3.750 \text{ VA}$$

- Compresor

$$P_{9,c} = 2.208 \times 1,25 = 2.760 \text{ VA}$$

- 6 tomas de corriente

En las tomas de corriente tenemos en cuenta un coeficiente de simultaneidad de 0,5 y un factor de utilización de 0,60.

$$P_{10,c} = 7.200 \times 0,5 \times 0,60 = 2.160 \text{ VA}$$

$$P_c = \sum P = 23.390 \text{ VA}$$

$$Q = \sum P \operatorname{tg} \varphi = (920 \times \operatorname{tg} 28.36) + (3.680 \times \operatorname{tg} 30.68) + (460 \times \operatorname{tg} 28.36) + (460 \times \operatorname{tg} 28.36) + (3.680 \times \operatorname{tg} 28.36) + (2.760 \times \operatorname{tg} 29.54) + (2.760 \times \operatorname{tg} 29.54) + (3.750 \times \operatorname{tg} 27.13) + (2.760 \times \operatorname{tg} 28.36) + (2.160 \times \operatorname{tg} 25.84) = 12.748,41 \text{ VAR}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_{\text{equi}} = Q/P = 12.748,41 / 23.390 = 0,54$$

$$\cos \varphi_{\text{equipo}} = 0,88 \quad \varphi_{\text{equipo}} = 28,37$$

2.3.1.3 CÁMARAS FRIGORÍFICAS

LÍNEAS QUE LO COMPONEN POTENCIA (kW) TENSIÓN (V) FACTOR DE POTENCIA (cos φ)

Maq. cám. 2,000 400/230 0,90

Máq. cám. 4,800 400/230 0,89

TOTAL 10,100 kW

En motores normales la potencia se corrige con un factor del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

- Maquinaria cámara de secado

$$P_{1,c} = 2.000 \times 1,25 = 2.500 \text{ VA}$$

- Maquinaria cámara de maduración

$$P_{2,c} = 4.800 \times 1,25 = 6.000 \text{ VA}$$

- Maquinaria cámara de conservación

$$P_{3,c} = 3.400 \times 1,25 = 4.250 \text{ VA}$$

$$P_c = \sum P = 12.750 \text{ VA}$$

$$Q = \sum P \operatorname{tg} \varphi = (2.500 \times \operatorname{tg} 25,84) + (4.800 \times \operatorname{tg} 27,13) + (4.250 \times \operatorname{tg} 27,13) = 6391,59 \text{ VAR}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_{\text{equi}} = Q/P = 6391,59/12.750 = 0,51$$

$$\operatorname{COS} \varphi_{\text{equipo}} = 0,89 \quad \varphi_{\text{equipo}} = 27,02$$

2.3.1.4 ZONA DE ACONDICIONAMIENTO, SALA DE VENTAS, SALA DE ANÁLISIS, ASEOS, OFICINA Y DESPACHO

LÍNEAS QUE LO COMPONEN POTENCIA (kW) TENSIÓN (V) FACTOR DE POTENCIA (cos φ)

Báscula 0,400 400/230 0,89

Etiquetadora 0,736 400/230 0,87

9 tomas de corriente 3,600 400/230 0,90

TOTAL 4,736 kW

En motores normales la potencia se corrige con un factor del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

- Báscula

$$P_{1,c} = 400 \times 1,25 = 500 \text{ VA}$$

- Etiquetadora

$$P_{2,c} = 736 \times 1,25 = 920 \text{ VA}$$

- 9 tomas de corriente

En las tomas de corriente tenemos en cuenta un coeficiente de simultaneidad de 0,3 y un factor de utilización de 0,5.

$$P_{3,c} = 3.600 \times 0,3 \times 0,5 = 540 \text{ VA}$$

$$P_c = \sum P = 1.960 \text{ VA}$$

$$Q = \sum P \operatorname{tg} \varphi = (500 \times \operatorname{tg} 27,13) + (920 \times \operatorname{tg} 29,54) + (540 \times \operatorname{tg} 25,84) = 1.039,01 \text{ VA}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_{\text{equi}} = Q/P = 1.039,01 / 1.960 = 0.53$$

$$\operatorname{COS} \varphi_{\text{equipo}} = 0,89 \quad \varphi_{\text{equipo}} = 27,93$$

2.3.1.5 RESUMEN DE POTENCIAS

SUBCIRCUITOS POTENCIA (kW) Q (kVA)

S1 16,516 8,435

S2 23,390 12,748

S3 12,750 6,390

S4 1,960 1,039

TOTAL 55,392 kW 28,612 kVA

$$\operatorname{tg} \varphi_{\text{equi}} = Q/P = 28.612 / 55.392 = 0.51$$

$$\operatorname{COS} \varphi_{\text{equipo}} = 0,89 \quad \varphi_{\text{equipo}} = 27,18$$

2.3.2 ACOMETIDA

La acometida se ha diseñado teniendo en cuenta la ITC-BT-07.

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

La acometida será subterránea, directamente enterrada a una profundidad de 0,80 m. El cable escogido es una terna de cables unipolares de cobre con aislamiento XLPE (Polietileno reticulado de temperatura máxima en el conductor de 90 °C).

La sección de la acometida se ha calculado de la siguiente manera:

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

P_c

$$I = \frac{P_c}{C_1 V (\cos \varphi)}$$

$C_1 V (\cos \varphi)$

P_c : Potencia de cálculo (W)

$C_1 = \sqrt{3}$ para circuito trifásico

V: Tensión (V)

55.392

$$I = \frac{55.392}{400 \cdot 0,89} = 89,833 \text{ A}$$

400. 0,89

$I_{\text{máx. adm}} = 96 \text{ A}$

$S = 16 \text{ mm}^2$

3

Esta intensidad se corrige en función de la profundidad a la que enterramos el cable y del factor 1,225 por usar dos cables por fase.

$$I_{\text{máx. adm}} = 96 \times 0,99 \times 1,225 = 116,42 \text{ A}$$

B) Criterio 2 : Máxima caída de tensión

$$S \geq \frac{L \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \rho}{\delta_{\text{máx. adm}}}$$

$S \geq$

$\delta_{\text{máx. adm}}$.

ρ : resistividad del cobre $1,8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

L: longitud de la línea de acometida 50 m

$\delta_{\text{máx. adm}}$, la caída de tensión máxima admisible es de 0.5%

$$S \geq \frac{10 \cdot 89,83 \cdot 0,89 \cdot 1,8 \times 10^{-8}}{0,005}$$

$S \geq$

0,5

x 400

100

$$S \geq 12,46 \text{ mm}^2$$

El criterio más desfavorable es el primero y el conductor elegido es una terna de cables unipolares de cobre.

5 x 16 mm² Cu

2.3.3 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

El cable escogido es una terna de cables unipolares de cobre con aislamiento XLPE (Polietileno reticulado de temperatura máxima en el conductor de 90 °C).

Cálculo de la sección de la línea general de alimentación:

Intensidad máxima admisible

55.392

$$I = \frac{55.392}{400 \cdot 0,89} = 89,833 \text{ A}$$

. 400. 0,89

$I_{\text{máx. adm}} = 96 \text{ A}$

$S = 16 \text{ mm}^2$

5 x 16 mm² Cu

1.3.4. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Al ser para un solo usuario coincide en un mismo lugar la caja general de protección y el contador, denominándose al conjunto caja de protección y medida (ITC-BT-12).

Para su cálculo se utiliza la ITC_BT_15.

El cable utilizado será de cobre, definido como conductor unipolar aislado, aislante PVC, y la longitud de la línea considerada será de 4 m.

En el cálculo de la sección de la derivación individual se han tenido en cuenta dos criterios:

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

55.392

$$I = \frac{55.392}{0,63} = 89,833 \text{ A}$$

$$I \cdot L \cdot \cos\phi = 89,833 \cdot 4 \cdot 0,89$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 96 \text{ A}$$

$$S = 25 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$\Delta U = I \cdot L \cdot \cos\phi \cdot \rho$$

$$S \geq$$

$$\frac{\Delta U_{\text{máx. adm}}}{I \cdot L \cdot \cos\phi}$$

$$\rho: 1,8 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$$L: 4 \text{ m}$$

$\Delta U_{\text{máx. adm}}$, la caída de tensión máxima admisible es de 1,5%

$$4 \times 89,83 \times 0,89 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$\frac{1,5}{100}$$

$$\times 400$$

$$100$$

$$S \geq 1,66 \text{ mm}^2$$

Como es más restrictivo el primer criterio la sección será de 25 mm².

3

3

3

- Caída de tensión real de la derivación individual

$$\Delta U_{\text{real}} = I \cdot L \cdot \cos\phi \cdot \rho$$

$$\Delta U_{\text{real}} =$$

$$\frac{89,833 \cdot 4 \cdot 0,89 \cdot 1,8 \times 10^{-8}}{25}$$

$$= 25 \cdot 10^{-6}$$

$$\Delta U_{\text{real}} =$$

$$25 \cdot 10^{-6}$$

$$\Delta U_{\text{real}} = 0,39 \text{ V}$$

$$\frac{0,39}{400} \times 100 = 0,10$$

$$(1 - 0,10) = 0,90\%$$

2.3.4 SUBCIRCUITOS

2.3.4.1 LÍNEA DE ENLACE CON EL SUBCIRCUITO 1 (S1)

$$P = 17.417 \text{ W}$$

Aplico un coeficiente de simultaneidad estimado del 0,60

$$P = 17.417 \text{ W} \times 0,60 = 10450 \text{ W}$$

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

L = 5 m

Caída de tensión de la derivación individual: 0,90%

La caída de tensión admisible en un subcircuito de alumbrado es del 3% según la ITC-BT-19. Por lo que $3+0,90 = 3,90\%$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 10.450 / 230 = 45,43 \text{ A}$$

Los conductores serán cables multiconductores en tubo, empotrados en obra, de cobre y aislados en polietileno reticulado.

$$I_{\text{máx. adm}} = 60 \text{ A}$$

$$S = 10 \text{ mm}^2$$

La línea será 3 x 10 mm² Cu.

- Caída de tensión real

$$L \cdot I \cdot \cos\phi \cdot \rho$$

$$\delta_{\text{real.}} =$$

S

$$5 \times 45,43 \times 0,90 \cdot 1,8 \times 10^{-8}$$

$$\delta_{\text{real.}} =$$

$$10 \cdot 10^{-6}$$

$$\delta_{\text{real.}} = 0,37 \text{ V}$$

$$0,37 / 230 \times 100 = 0,16$$

$$(3,90 - 0,16) = 3,74\%$$

2.3.4.1.1 ALUMBRADO SALA DE ANÁLISIS

$$P_c = 250 \times 1,8 = 450 \text{ VA}$$

$$L = 22 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3.74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 450 / 230 = 1,96 \text{ A}$$

En toda la industria los conductores utilizados para el alumbrado serán cables multiconductores en tubo, empotrados en obra, de cobre y aislados en polietileno reticulado.

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2 : Máxima caída de tensión

$$22 \times 1,96 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,08 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.2 ALUMBRADO ALMACÉN 1

$$P_c = 250 \times 1,8 = 450 \text{ VA}$$

$$L = 19 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 405 / 230 = 1,96 \text{ A}$$

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$19 \times 1,96 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,07 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

1.3.5.1.3. Alumbrado sala de ventas

$$P_c = 500 \times 1,8 = 900 \text{ VA}$$

$$L = 25 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 900 / 230 = 3,91 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$25 \times 3,91 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,18 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.3 ALUMBRADO CÁMARA

$$P_c = 288 \times 1,8 = 518,4 \text{ VA}$$

$$L = 21 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 518,4 / (230 \times 0,90) = 2,25 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$21 \times 2,25 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,09 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.4 ALUMBRADO CÁMARA

$$P_c = 216 \times 1,8 = 388,8 \text{ VA}$$

$$L = 12 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 388,8 / 230 \times 0,90 = 1,69 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$12 \times 1,69 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,04 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.5 ALUMBRADO CÁMARA

$$P_c = 72 \times 1,8 = 129,6 \text{ VA}$$

$$L = 8 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 129,6 / 230 \times 0,90 = 0,56 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$8 \times 0,56 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,08 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.6 ALUMBRADO SALADERO

$$P_c = 750 \times 1,8 = 1.350 \text{ VA}$$

$$L = 9 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 1.350 / 230 \times 0,90 = 5,87 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$9 \times 5,87 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,10 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.7 ALUMBRADO SALA DE ELABORACIÓN

$$P_c = 1.500 \times 1,8 = 2.700 \text{ VA}$$

$$L = 25 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 2.700 / 230 \times 0,90 = 11,74 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$25 \times 11,74 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,55 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.8 ALUMBRADO SALA DE RECEPCIÓN

$$P_c = 750 \times 1,8 = 1.350 \text{ VA}$$

$$L = 14 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 1.350 / 230 = 5,87 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$14 \times 5,87 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$$S \geq 0,15 \text{ mm}^2$$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.9 ALUMBRADO SALA DE MÁQUINAS

$$P_c = 250 \times 1,8 = 450 \text{ VA}$$

$$L = 11 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$I = P / U = 450 / 230 = 1,96 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$11 \times 1,96 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$3,74$$

$$\times 230$$

$$100$$

$S \geq 0,04 \text{ mm}^2$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.10 ALUMBRADO ALMACÉN

$P_c = 250 \times 1,8 = 450 \text{ VA}$

$L = 14 \text{ m}$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$I = P / U = 450 / 230 = 1,96 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$14 \times 1,96 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

3,74

x 230

100

$S \geq 0,05 \text{ mm}^2$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.11 ALUMBRADO ASEOS

$P_c = 1.000 \times 1,8 = 1.800 \text{ VA}$

$L = 18 \text{ m}$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$I = P / U = 1.800 / 230 = 7,83 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$18 \times 7,83 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

3,74

x 230

100

$S \geq 0,26 \text{ mm}^2$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.12 ALUMBRADO OFICINA Y DESPACHO

$P_c = 1.000 \times 1,8 = 1.800 \text{ VA}$

$L = 22 \text{ m}$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$I = P / U = 1.800 / 230 = 7,83 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$22 \times 7,83 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

3,74
x 230
100

$S \geq 0,32 \text{ mm}^2$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.13 ALUMBRADO PASILLO

$P_c = 200 \times 1,8 = 3.600 \text{ VA}$

$L = 24 \text{ m}$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$I = P / U = 3.600 / 230 \times 0,90 = 15,65 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$24 \times 15,65 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

3,74

x 230

100

$S \geq 0,70 \text{ mm}^2$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.1.14 ALUMBRADO EXTERIOR

$P_c = 600 \times 1,8 = 1.080 \text{ VA}$

$L = 72 \text{ m}$

Caída de tensión máxima: 3,74%

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$I = P / U = 1.080 / 230 = 4,70 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 18 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$72 \times 4,70 \times 0,90 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

3,74

x 230

100

$S \geq 0,63 \text{ mm}^2$

El caso más desfavorable es el primero y la línea será 3 x 1,5 mm² Cu.

2.3.4.2 LÍNEA DE ENLACE CON EL SUBCIRCUITO 2 (S2)

$P = 23.736 \text{ W}$

Aplico un coeficiente de simultaneidad estimado del 0,80.

$P = 23.736 \text{ W} \times 0,80 = 18.989 \text{ W}$

$L = 5 \text{ m}$

Caída de tensión de la derivación individual: 0,90%

La caída de tensión admisible en un subcircuito de fuerza es del 5 % según la ITC-BT-19. Por lo que $5 + 0,90 = 5,90\%$

Los conductores utilizados en todo este subcircuito serán cables multiconductores en tubo, empotrados en obra, de cobre y aislados en polietileno reticulado.

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible
18989

$$I = \frac{18989}{400 \cdot 0,88} = 31,15 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 37 \text{ A}$$

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 6 mm²

- Caída de tensión real

$$5 \times 31,15 \times 0,88 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$\delta_{\text{real}} =$$

$$6 \cdot 10^{-6}$$

$$\delta_{\text{real}} = 0,71 \text{ V}$$

$$0,71/400 \times 100 = 0,18\%$$

$$(5,90-0,18) = 5,72\%$$

2.3.4.2.1 BOMBA CENTRÍFUGA

$$P = 920 \text{ VA}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,72%

$$\cos \varphi = 0,88$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible
920

$$I = \frac{920}{400 \cdot 0,88} = 1,51 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$10 \times 1,51 \times 0,88 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$5,72$$

$$\times 400$$

$$100$$

$$S \geq 0,02 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.2.2 TANQUES ISOTERMOS

$$P = 3.680 \text{ VA}$$

$$L = 7 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,72%

$$\cos \varphi = 0,86$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible
3680

$$I = \frac{3680}{400 \cdot 0,86} = 6,18 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

3

3

3

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$\times 7 \times 6,18 \times 0,86 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$5,72$$

$$\times 400$$

$$100$$

$$S \geq 0,05 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.2.3 BOMBA CENTRÍFUGA

$$P = 460 \text{ VA}$$

$$L = 14 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,72%

$$\cos \varphi = 0,88$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$460$$

$$I = \frac{\quad}{\quad} = 0,75 \text{ A}$$

$$\cdot 400 \cdot 0,88$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$\times 14 \times 0,75 \times 0,88 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$5,72$$

$$\times 400$$

$$100$$

$$S \geq 0,01 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.2.4 BOMBA CENTRÍFUGA

$$P = 460 \text{ VA}$$

$$L = 19 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,72%

$$\cos \varphi = 0,88$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$460$$

$$I = \frac{\quad}{\quad} = 0,75 \text{ A}$$

$$\cdot 400 \cdot 0,88$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$\times 19 \times 0,75 \times 0,88 \times 1,8 \times 10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$5,72$$

$$\times 400$$

100

$S \geq 0,02 \text{ mm}^2$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.2.5 CUBA DE CUAJADO

P = 3.680 VA

L = 10 m

Caída de tensión máxima. 5,72%

cos φ = 0,88

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

3.680

$I = \frac{3.680}{400 \cdot 0,88} = 6,04 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

3

3

3

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$10 \times 6,04 \times 0,88 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

5,72

x 400

100

$S \geq 0,07 \text{ mm}^2$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.2.6 PRENSA

P = 2.760 VA

L = 20 m

Caída de tensión máxima. 5,72%

cos φ = 0,87

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

2.760

$I = \frac{2.760}{400 \cdot 0,87} = 4,58 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$20 \times 4,58 \times 0,87 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

5,72

x 400

100

$S \geq 0,10 \text{ mm}^2$

Se elige 5 x 1,5 mm²

3

3

3

2.3.4.2.7 EQUIPO LAVADO A PRESIÓN

$$P = 2.760 \text{ VA}$$

$$L = 9 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,72%

$$\cos \varphi = 0,87$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$2.760$$

$$I = \frac{\quad}{\quad} = 4,58 \text{ A}$$

$$\cdot 400 \cdot 0,87$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$x9x4,58x0,87x1,8x10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$5,72$$

$$x 400$$

$$100$$

$$S \geq 0,05 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.2.8 SALADERO

$$P = 3.750 \text{ VA}$$

$$L = 4 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,72%

$$\cos \varphi = 0,89$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

$$3.750$$

$$I = \frac{\quad}{\quad} = 6,08 \text{ A}$$

$$\cdot 400 \cdot 0,89$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

3

3

3

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$x4x6,08x0,89x1,8x10^{-8}$$

$$S \geq$$

$$5,72$$

$$x 400$$

$$100$$

$$S \geq 0,03 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.2.9 TOMAS DE CORRIENTE

$$P = 2.160 \text{ VA}$$

$$L = 46 \text{ m}$$

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

Caída de tensión máxima. 5,72%

$\cos \varphi = 0,90$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

2 160

$$I = \frac{2160}{400 \cdot 0,90} = 3,46A$$

$I_{\text{máx. adm}} = 16 A$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2 : Máxima caída de tensión

$\delta_{\text{real}} = 2,04 V$

$$\delta_{\text{real}} = \frac{2,04}{400} \times 100 = 0,51\%$$

$(5,90 - 0,51) = 5,39\%$

$S \geq 5,72$

$\times 400$

100

$S \geq 0,19 \text{ mm}^2$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.3 LÍNEA DE ENLACE CON EL SUBCIRCUITO 3 (S3)

$P = 12.625 W$

Aplico un coeficiente de simultaneidad estimado de 1

$P = 12.622 W \times 1 = 12.622 W$

$L = 9m$

Caída de tensión de la derivación individual: 0,90%

La caída de tensión admisible en un subcircuito de fuerza es del 5 % según la

ITC-BT-19. Por lo que $5 + 0,90 = 5,90\%$

Los conductores utilizados en todo este subcircuito seran cables

multiconductores en tubo, empotrados en obra, de cobre y aislados en polietileno

reticulado.

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

12.625

$$I = \frac{12.625}{400 \cdot 0,89} = 20,47 A$$

$I_{\text{máx. adm}} = 22 A$

$S = 2,5 \text{ mm}^2$

Se elige 5 x 2,5 mm²

- Caída de tensión real

$$\delta_{\text{real}} = \frac{2,04}{400} \times 100 = 0,51\%$$

$$(5,90 - 0,51) = 5,39\%$$

$\delta_{\text{real}} = 2,04 V$

$2,04/400 \times 100 = 0,51\%$

$(5,90 - 0,51) = 5,39\%$

2.3.4.3.1 CÁMARA SECADO

$P = 2.750 VA$

$L = 4 m$

Caída de tensión máxima. 5,39%

$\cos \varphi = 0,90$

3

3

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

2.750

$$I = \frac{2.750}{400 \cdot 0,90} = 4,41 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$S \geq \frac{4 \cdot 4,41^2 \cdot 0,90 \cdot 1,8 \cdot 10^{-8}}{5,39}$$

$$S \geq 5,39$$

$$S \geq 400$$

$$S \geq 100$$

$$S \geq 0,02 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.3.2 CÁMARA MADURACIÓN

$$P = 4.750 \text{ VA}$$

$$L = 10 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,39%

$$\cos \varphi = 0,89$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

4.750

$$I = \frac{4.750}{400 \cdot 0,89} = 7,70 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$S \geq \frac{4 \cdot 7,70^2 \cdot 0,89 \cdot 1,8 \cdot 10^{-8}}{5,39}$$

$$S \geq 5,39$$

$$S \geq 400$$

$$S \geq 100$$

$$S \geq 0,10 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.3.3 CÁMARA CONSERVACIÓN

$$P = 5.125 \text{ VA}$$

$$L = 15 \text{ m}$$

Caída de tensión máxima. 5,39%

$$\cos \varphi = 0,89$$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

5.125

$$I = \frac{5.125}{400 \cdot 0,89} = 8,31 \text{ A}$$

$$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$$S \geq \frac{4 \cdot 8,31^2 \cdot 0,89 \cdot 1,8 \cdot 10^{-8}}{5,39}$$

$$S \geq 15,31$$

$$S \geq 400$$

$$S \geq 100$$

$$S \geq 0,10 \text{ mm}^2$$

Se elige 5 x 1,5 mm²

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

$S \geq$
5,39
 $\times 400$
100
 $S \geq 0,15 \text{ mm}^2$
Se elige $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$

2.3.4.4 LÍNEA DE ENLACE CON EL SUBCIRCUITO 4 (S4)

$P = 1.960 \text{ W}$
Aplico un coeficiente de simultaneidad estimado de 0,80
 $P = 1.960 \text{ W} \times 0,80 = 1.568 \text{ W}$
 $L = 20 \text{ m}$
Caída de tensión de la derivación individual: 0,90%
La caída de tensión admisible en un subcircuito de fuerza es del 5 % según la ITC-BT-19. Por lo que $5+0,90 = 5,90\%$

3
3

Los conductores utilizados en todo este subcircuito serán cables multiconductores en tubo, empotrados en obra, de cobre y aislados en polietileno reticulado.

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

1.568
 $I = \frac{1.568}{400 \cdot 0,89} = 2,54 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

Se elige $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$

- Caída de tensión real

$\times 20 \times 2,54 \times 0,89 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$\delta_{\text{real}} =$

$1,5 \cdot 10^{-6}$

$\delta_{\text{real}} = 0,94 \text{ V}$

$0,94/400 \times 100 = 0,23\%$

$(5,90-0,24) = 5,66\%$

2.3.4.4.1 BÁSCULA

$P = 500 \text{ VA}$

$L = 7 \text{ m}$

Caída de tensión máxima. 5,66%

$\cos \varphi = 0,89$

A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible

500

$I = \frac{500}{400 \cdot 0,89} = 0,81 \text{ A}$

$I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$

$S = 1,5 \text{ mm}^2$

B) Criterio 2: Máxima caída de tensión

$\times 7 \times 0,81 \times 0,89 \times 1,8 \times 10^{-8}$

$S \geq$

5,66
x 400
100
 $S \geq 0,01 \text{ mm}^2$
Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.4.2 ETIQUETADORA

P = 920 VA
L = 6 m
Caída de tensión máxima. 5,66%
 $\cos \varphi = 0,87$
A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible
920
 $I = \frac{920}{400 \cdot 0,87} = 1,53 \text{ A}$
 $I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$
S = 1,5 mm²
B) Criterio 2: Máxima caída de tensión
 $5,66 \times 400 \times 1,5 \times 10^{-8}$
 $S \geq$
5,66
x 400
100
 $S \geq 0,01 \text{ mm}^2$
Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.4.4.3 TOMAS DE CORRIENTE

P = 540 VA
L = 35 m
Caída de tensión máxima. 5,66%
 $\cos \varphi = 0,90$
A) Criterio 1: Intensidad máxima admisible
540
 $I = \frac{540}{400 \cdot 0,90} = 0,87 \text{ A}$
 $I_{\text{máx. adm}} = 16 \text{ A}$
S = 1,5 mm²
B) Criterio 2: Máxima caída de tensión
 $5,66 \times 400 \times 1,5 \times 10^{-8}$
 $S \geq$
5,66
x 400
100
 $S \geq 0,04 \text{ mm}^2$
Se elige 5 x 1,5 mm²

2.3.5 CUADRO-RESUMEN SECCIONES ELEGIDAS

LÍNEAS QUE LO COMPONEN Sección elegida (mm²)

LÍNEAS QUE LO COMPONEN Sección elegida (mm²)

Línea enlace S1 10 Línea enlace S2 6 Alumbrado sala de análisis 1,5 Bomba centrífuga 1,5

Alumbrado sala de cepillado 1,5 Tanques isoterms 1,5 Alumbrado sala de ventas 1,5 Bomba centrífuga 1,5 Alumbrado cámara conservación 1,5 Bomba centrífuga 1,5 Alumbrado cámara maduración 1,5 Cuba de cuajado 1,5 Alumbrado cámara secado 1,5 Prensa 1,5 Alumbrado saladero 1,5 Equipo lav. presión 1,5 Alumbrado sala de elaboración 1,5 Saladero 1,5 Alumbrado sala de recepción 1,5 Tomas de corriente 1,5 Alumbrado sala de máquinas 1,5 Alumbrado almacén 1,5 Alumbrado aseos 1,5 Alumbrado oficina y despacho 1,5 Alumbrado pasillo 1,5 Alumbrado exterior 1,5

LÍNEAS QUE LO COMPONEN

Sección elegida (mm²)

LÍNEAS QUE LO COMPONEN

Sección elegida (mm²)

Línea enlace S3 2,5 Línea enlace S4 1,5

Cámara secado 1,5 Báscula 1,5

Cámara maduración 1,5 Etiquetadora 1,5

Cámara conservación 1,5 Tomas de corriente 1,5

2.4 CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Si, una vez puesta en marcha la quesería, se observa que el valor del $\cos \varphi$ es menor de 0,9 deberemos corregir este factor mediante una batería de condensadores escalonada, situada entre el contador y el cuadro general de distribución.

Las canalizaciones correspondientes a las corrientes de diferente naturaleza serán distintas e irán convenientemente señalizadas. Si la carga residual de los condensadores pudiera poner en peligro a las personas, estos llevarán un dispositivo automático de descarga o se colocará una advertencia del peligro.

- Factor de potencia $\cos \varphi =$

$\frac{W_r}{W_a}$

$\frac{W_r}{W_a}$

$\frac{W_r}{W_a}$

$\frac{W_r}{W_a}$

$\frac{W_r}{W_a}$

+

$W_a =$ Energía activa registrada en kWh

$W_r =$ Energía reactiva registrada en kVAh

- Factor de corrección $K_r =$

$\frac{1}{\cos 2\theta}$

$\frac{1}{\cos 2\theta}$

$\frac{1}{\cos 2\theta}$

Con la batería de condensadores conseguimos rebajar la energía reactiva, obteniendo una bonificación del 4% si K_r es negativo y un recargo del 47% si es positivo.

De este modo, se produciría una importante reducción del coste de la tarifa eléctrica.

2.5 PROTECCIONES

2.5.1 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Según la ITC-BT-24, todas las cajas de derivación deberán estar convenientemente cerradas, así como los distintos elementos de la instalación, evitándose de esta forma el posible contacto accidental con personas u objetos.

2.6 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Se tiene en cuenta la ITC-BT-24.

La instalación incorporará la protección contra contactos indirectos mediante el uso de interruptores diferenciales con una sensibilidad de 300 mA.

2.6.1 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

Se tiene en cuenta la ITC-BT-22.

Todos los circuitos de la instalación estarán protegidos contra los efectos de sobrecargas que puedan presentarse, tanto por motivos de sobrecarga como de cortocircuitos.

La protección se realizará de forma que no ocasionen incidencias en ninguno de los conductores del circuito, excepto el de protección.

La protección se realizará mediante interruptores magnetotérmicos. Estos interruptores automáticos deberán tener marcada la intensidad y las tensiones nominales.

Estos interruptores se definen por I_n , U_n , I_{cc}

- El valor I_n estará comprendido entre el valor de intensidad real y la intensidad máxima admisible que soporta el cable.

$I_{real} < I_n < I_{máx.adm}$

- El valor U_n es la tensión nominal.

- I_{cc} es el poder de corte o intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado.

Como I_{cc} se elegirá el mayor de los siguientes valores:

a) Según Guía BT - Anexo 3 - Septiembre 2003

$I_{cc} = 0.8 U / R$

Siendo R la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

b) Intensidad de cortocircuito que soporta el cable según tabla 17 de ITC-BT-7

$I_{circuito} (A) \quad I_{máx.adm} (A) \quad I_n (A) \quad I_{cc} (kA)$

Cuadro Gral Protección 89.88 96 90 8

Disp. Gral Mando

Protección 89.88 96 90 8

Cuadro Secundario 1 45.43 60 50 4

Cuadro Secundario 2 31.15 37 32 4

Cuadro Secundario 3 20.47 28 25 4

Cuadro Secundario 4 2.54 16 16 4

Subcircuito 1 $I_{circuito} (A) \quad I_{máx.adm} (A) \quad I_n (A) \quad I_{cc} (kA)$

Alum. sala análisis 1.96 18 16 4

Alum. sala cepillado 1.96 18 16 4

Alum. sala ventas 3.91 18 16 4

Alum. cámara

conservación 2.25 18 16 4

Alum. cámara

maduración 1.69 18 16 4
Alum. cámara secado 0.56 18 16 4
Alum. saladero 5.87 18 16 4
Alum. sala elaboración 11.74 18 16 4
Alum. sala recepción 5.87 18 16 4
Alum. sala máquinas 1.96 18 16 4
Alum.almacen 1.96 18 16 4
Alum aseos 7.83 18 16 4
Alum. oficina despacho 7.83 18 16 4
Alum.pasillo 15.5 18 16 4
Alum. exterior 4.70 18 16 4
Subcircuito 2 $I_{\text{circuito}} (A)$ $I_{\text{max.adm}} (A)$ $I_n (A)$ $I_{cc} (kA)$
Bomba centrífuga 1.51 16 16 4
Tanques isotermos 6.18 16 16 4
Bomba centrífuga 0.75 16 16 4
Bomba centrífuga 0.75 16 16 4
Cuba cuajado 6.04 16 16 4
Prensa 4.58 16 16 4
Equipo lav. presión 4.58 16 16 4
Saladero 6.08 16 16 4
Tomas de corriente 3.46 16 16 4
Subcircuito 3 $I_{\text{circuito}} (A)$ $I_{\text{max.adm}} (A)$ $I_n (A)$ $I_{cc} (kA)$
Cámara de secado 4.41 16 16 4
Cámara maduración 7.70 16 16 4
Cámara conservación 8.31 16 16 4
Subcircuito 4 $I_{\text{circuito}}(A)$ $I_{\text{max.adm}} (A)$ $I_n (A)$ $I_{cc} (kA)$
Báscula 0.81 16 16 4
Etiquetadora 1.53 16 16 4
Tomas de corriente 0.87 16 16 4

2.7 PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra se calcula según la ITC-BT-18.

Se realizará a través de un conductor enterrado horizontalmente de cobre de 25 mm².

La resistencia de la tierra se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L R = \rho \times 2$$

Donde:

R: resistencia de tierra (Ω)

ρ : resistividad del terreno ($\Omega \times m$). Se estima 400

L: longitud del conductor (m)

$$R = U / I_s = 24 / 0,3 = 80 \Omega$$

I_s : sensibilidad en amperios

$$L = 2 \times 400 / 800 = 10 \text{ m}$$

2.8 TARIFACIÓN Y COSTE

La medición se realizará mediante un contador trifásico de energía activa y otro de energía reactiva.

Se instalará la tarifa 3.0 (general). Según el R.D. se obtiene:

Término de potencia: 1,47066 euro/kW mes

Término de energía: 0,150938 euros/kW mes

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

3.1 INTRODUCCIÓN

La instalación de dos cámaras de refrigeración tiene como objetivo reducir la temperatura el producto terminado como de las materias primas que necesitan refrigeración hasta una temperatura óptima.

Para la realización de este trabajo he decidido realizar dos cámaras de refrigeración de una pequeña fábrica artesanal de productos lácteos (arroz con leche, flan de queso, natillas y cuajada). En las cámaras de refrigeración el producto terminado entra a una temperatura ambiente y deben alcanzar la temperatura de 4°C para la conservación en condiciones óptimas y las materias deben mantener la cadena del frío también a 4°C.

Para satisfacer las necesidades frigoríficas para reducir la temperatura de los productos y materias primas instalarán dos cámaras adecuándonos a los volúmenes de producción, a las condiciones climatológicas del lugar y al tipo de producto. Y calcularemos el equipo necesario y el espesor del aislante.

La ubicación de la cámara será en la localidad de Santa Cristina de la Polvorosa (Zamora), debido a que tengo un estudio climático del pueblo ya realizado anteriormente y me servirán los datos para algunos de los cálculos.

3.2 CONSTRUCCIÓN DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN DE PRODUCTO FINAL

Para la construcción de la cámara de refrigeración es necesario tener en cuenta que el producto entra a una temperatura de unos 20°C debido a la temperatura ambiente de la fábrica y debemos bajar su temperatura hasta alcanzar unos 4°C en todo la el volumen de producto final. En este caso no es necesario tener en cuenta la humedad relativa debido a que el producto está cerrado herméticamente.

Para poder mantener estas condiciones óptimas es necesario tener en cuenta el aislamiento de la cámara ya que determina el rendimiento de la cámara que vamos a instalar.

- **Dimensiones de la cámara**

La cámara se ha diseñado para que pueda acoger, al menos lo que se puede procesar en tres días 24000 productos, este volumen de producción corresponde a épocas de mayor demanda de productos.

Tabla 1: Longitudes de la cámara.

Ancho	5 m
Largo	5 m
Alto	4 m
Superficie	25 m ²
Volumen	100 m ³

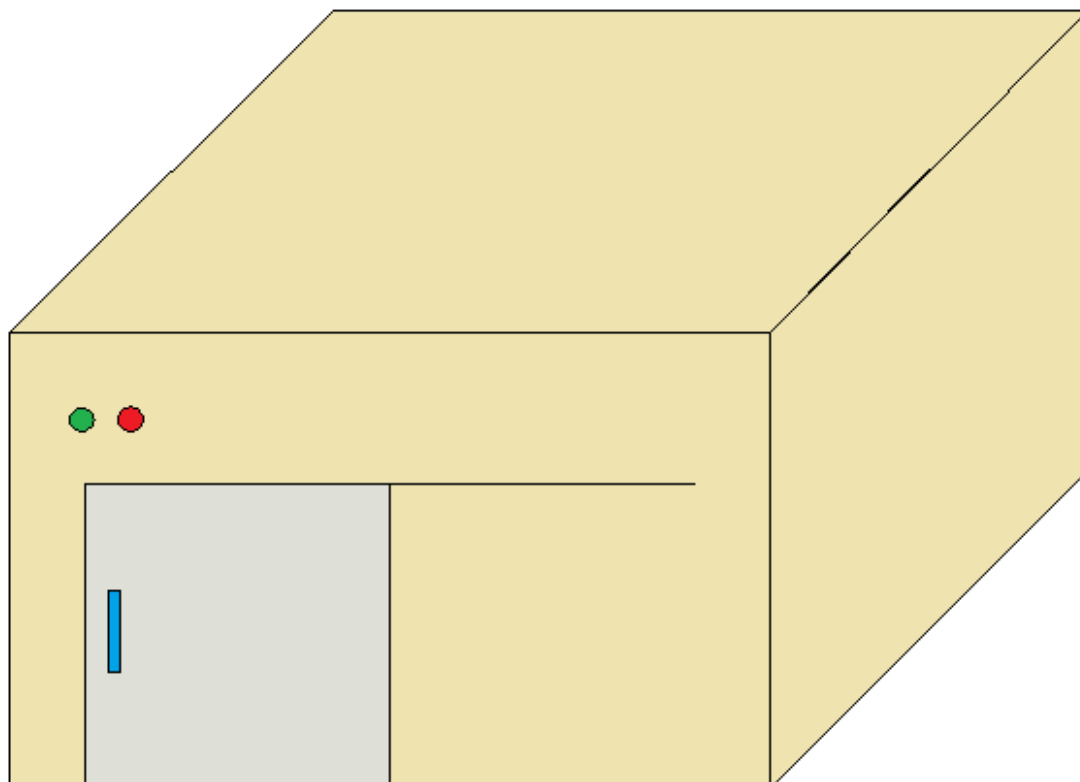


Imagen 1: Esquema cámara de frío.



Imagen 2: Ejemplo de cámara frigorífica real.

▪ Paredes y techos

Los elementos constructivos que consideraremos de la cámara de refrigeración serán únicamente lo básico, la barrera antivapor, el aislante utilizado y los revestimientos. Para la construcción de la cámara de refrigeración nosotros utilizaremos paneles prefabricados de espuma de poliuretano conformado de tipo III de diferentes espesores en función del espesor calculado necesario que va desde 1 cm hasta 8 cm

con un revestimiento de aluminio de 0,5 mm lacado como barrera antivapor. Elegimos dicho material porque es una solución técnica muy adecuada, de fácil instalación, gran rapidez de montaje y fácil mantenimiento.

Este material utilizado es una buena solución técnica ya que mejora la estanqueidad de la cámara reduciendo las pérdidas frigoríficas.

El acabado exterior los paneles constituyen una solución muy adecuada ya que para ellos se fabrican todo tipo de remates, que permiten salvar incluso las máximas exigencias de la legislación técnico-sanitaria. Además los remates entre las diferentes paredes y el techo con medias cañas redondeadas.

▪ **Suelos**

Para el suelo la solución elegida, será la construcción in-situ y su proceso de construcción será el siguiente:

Primero compactaremos el terreno mediante la aportación de materiales adecuados (zahorras). Esta solera estará 20 cm más el espesor del aislante, por debajo de la altura final de las zapatas.

Posteriormente estableceremos una capa de hormigón H-175 (5 cm) de limpieza que al mismo tiempo nos va a permitir nivelar la superficie y formar las pendientes de la cámara (2%). Conviene que el acabado de esta capa de hormigón sea lo más fino posible ya que sobre ella se ejecutará la barrera antivapor, que se corresponderá con laminas asfálticas con aluminio, de 2 cm de espesor.

Seguidamente se colocará el aislante que es este caso se tratará de poliuretano proyectado de 60 mm de espesor. Sobre el aislante se pondrá una barrera antivapor betún asfáltico de espesor 0,02 m.

Sobre la barrera antivapor se ejecutará la solera definitiva de hormigón H-175 de unos 15 cm de espesor provista de mallazo de reparto de 5 mm de diámetro y acabado mediante fratasado mecánico, adicionándole posteriormente un mortero autonivelante de 0,01 m de espesor de cuarzo y cemento con objeto de construir un pavimento antideslizante y de gran resistencia. Esta mezcla irá provista de un colorante verde.

▪ **Elementos auxiliares**

Válvulas de equilibrado de presiones: Es importante tener en cuenta que debido al funcionamiento normal de la cámara, se pueden producir diferencias de presión entre la cámara y el exterior lo que causa daños al equipo ya nuestro producto. Para evitar dichas diferencias de presión se va instalar una válvula en la cámara que permitirá el equilibrado entre la presión exterior e interior, dicha presión estará regulada para una presión de 1 atmósfera.

Puertas: Es un elemento que debe tener las características del aislante y del cerramiento además de las características normales de cerrar herméticamente, ya que sustituye en parte de la pared de la cámara.

Para esta cámara he elegido un modelo de puerta corredera debido a que se deslizan pegadas a la pared y no necesitan mayor espacio para su apertura. Sus dimensiones serán: 1,5 m de ancho por 2,2 m de alto.

La puerta que coloquemos debemos tener en cuenta que debe abrirse tanto por dentro como por fuera.

Sistemas de Seguridad: En todas las cámaras de frío debe de haber una luz que indique la presencia de personas dentro de la cámara

Termostatos: Colocaremos una sonda de control de temperatura y desescarches que se realizará mediante unidades electrónicas multifunción.

1. CÁLCULO DE LOS AISLAMIENTOS

▪ Datos del aislante

Espuma de poliuretano conformado de tipo III y hoja de aluminio.

Tabla 2: Datos de los aislantes de la cámara.

Densidad	40 Kg/m ³
Coefficiente de transmisión del calor	K= 0,017 Kcal/h*m*°C
Resistencia a compresión	5 Kg/cm ²
Permeabilidad	1,8 (g*cm) / (m ² *día*mm Hg)
Permeabilidad del material antivapor	0,0004 (g*cm) / (m ² *día*mm Hg)

▪ Datos climáticos de la zona

Tabla 3: Datos del clima de la zona de ubicación de la cámara de refrigeración.

Humedad relativa	65%
Temperatura media	12,7 °C
Temperatura del mes más cálido (t_{mm})	20,4 °C
Temperatura máxima del mes más cálido (T_M)	38,8 °C

La temperatura con la que realizaremos los cálculos será la resultante de la siguiente ecuación:

$$T_{EB} = 0,6 * T_M + 0,4 * T_{mm} = 0,6 * 38,8 + 0,4 * 20,4 = 31,44 \text{ °C}$$

Además calcularemos la temperatura de las paredes, suelo y techo que realmente inciden en la cámara teniendo en cuenta que únicamente dan al exterior la pared norte y la pared este, las otras dos paredes están en el interior y tienen temperaturas que corresponden con el interior de la instalación.

$$\text{Temperatura techo} = T_{EB} + 15 \text{ °C} = 46,44 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura suelo} = (T_{EB} + 15 \text{ °C}) / 2 = 23,22 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura norte} = T_{EB} = 31,44 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura este} = T_{EB} + 5 \text{ °C} = 36,44 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura sur} = 12 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura oeste} = 12 \text{ °C}$$

▪ Coefficientes superficiales de transmisión de calor

En función de la situación del cerramiento existen diferentes coeficientes superficiales de calor:

Tabla 4: Coeficientes superficiales de calor.

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	De separación con espacio exterior			De separación con otro local		
	1/hi	1/he	1/hi + 1/he	1/hi	1/he	1/hi + 1/he
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,20	0,13	0,13	0,26
Cerramientos horizontales y flujo ascendente	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22

Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20	0,06	0,26	0,20	0,20	0,40
--	------	------	------	------	------	------

Resistencias térmicas superficiales en $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / Kcal$

▪ **Cálculo del aislamientos en la cámara de refrigeración**

Para calcular el aislamiento de la cámara es necesario calcular el coeficiente global de transmisión de calor "U", mediante la siguiente fórmula:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

Q = 8 Kcal/ $h \cdot m^2$ valor establecido para las cámaras de refrigeración.

S = 1 m^2 valor para hacer el cálculo en base a 1 m^2 .

ΔT = incremento de la temperatura entre en interior y el exterior, lo calcularemos para cada pared en base a los cálculos anteriores.

Tabla 5: Datos para el cálculo del coeficiente de transmisión del calor y coeficiente de transmisión de calor.

	Techo	Suelo	Norte	Este	Sur	Oeste
Temperatura exterior ($^\circ C$)	46,44	23,22	31,44	36,44	12	12
Temperatura interior ($^\circ C$)	7	7	7	7	7	7
ΔT	39,44	16,22	24,44	29,44	5	5
U (Kcal/$h \cdot m^2 \cdot ^\circ C$)	0,203	0,493	0,327	0,272	1,600	1,600

Para calcular el espesor final del panel prefabricado utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/ $h \cdot m^2 \cdot ^\circ C$).

h_i y h_e = coeficientes superficiales de transmisión de calor (exterior e interior), ambos vienen tabulados y dependerán del tipo de cerramiento (Kcal/ $h \cdot m^2 \cdot ^\circ C$).

k = coeficiente de transmisión de calor del espuma de poliuretano conformado de tipo III ya que el aluminio no lo consideraremos (Kcal/ $h \cdot m^2 \cdot ^\circ C$).

e = espesor del aislante (mm).

A pesar de que los paneles prefabricados están también compuestos de placas de aluminio no los tendremos en cuenta debido a su elevada conductividad y a que no modificarán apenas los cálculos.

Si despejamos "U" de la ecuación y lo calculamos para cada lado de la cámara obtendremos los siguientes:

Tabla 6: Espesores calculados y comerciales.

	Techo	Suelo	Norte	Este	Sur	Oeste
$1/h_i + 1/h_e$ ($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / Kcal$)	0,40	0,17	0,26	0,26	0,20	0,20
Espesor calculado (mm)	77	32	48	58	7	7
Espesor comercial (mm)	80	40	50	60	10	10

2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

▪ **Características del cálculo**

Tabla 7: Características para el cálculo de las necesidades frigoríficas.

Dimensiones	5 m x 5 m x 4 m (ancho x largo x alto)
--------------------	--

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

Volumen interior	100 m ³
Superficie interior de transmisión	130 m ²
Humedad de la cámara	50%
Humedad externa	48%
Recepción máxima diaria	24000 productos
Temperatura de entrada de producto (TEP)	20 °C
Temperatura de régimen (TR)	4 °C

▪ **Cálculos de necesidades frigoríficas**

- Pérdidas por transmisión Q₁

En este cálculo se incluyen las pérdidas frigoríficas (ganancias de calor) por transmisión a través de paredes, suelo y techo. Su cálculo es el siguiente:

$$Q_1 = Q * S * 24$$

Donde:

$$Q = 8 \text{ Kcal/h} \cdot \text{m}^2$$

S = Superficie de transmisión (m²)

24 = Horas del día

$$Q_1 = 8 * 130 * 24 = \mathbf{24960 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades frigoríficas del enfriamiento Q₂

Para este cálculo es necesario tener en cuenta, el plazo en el que debe enfriarse el producto, cantidad de producto a enfriar, y si hay o no congelación del producto.

En nuestro caso únicamente solamente es necesario refrigerar el producto terminado desde unos 20 °C hasta unos 4 °C y tenemos de plazo de una hora.

El cálculo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$Q_2 = Q_{21} + Q_{22} + Q_{23}$$

Donde:

Q₂₁ = Necesidades de enfriamiento del producto

Q₂₂ = Necesidades de congelación del producto

Q₂₃ = Necesidades de enfriamiento del producto congelado

Como en nuestro caso el producto es refrigerado y no congelado:

$$Q_2 = Q_{21} = P * C_p * (TEP - TR)$$

Donde:

P = Recepción máxima diaria (kg)

C_p = Calor específico del producto = 0,72 (Kcal/kg·°C)

TEP = Temperatura entrada producto (°C)

TR = Temperatura de régimen (°C)

$$Q_2 = 8000 * 0,72 * (20-4) = \mathbf{92160 \text{ Kcal/día}}$$

Como no hay que almacenar el producto si no que estos van al aire no es necesario incrementar las necesidades frigoríficas por enfriamiento.

- Necesidades de conservación Q₃

Durante la conservación de algunos productos continúan desprendiendo calor debido a la respiración (frutas y hortalizas) o fermentaciones de producto conservado. Para garantizar la temperatura adecuada de la cámara es necesario

tenerlos en cuenta. Dichas necesidades se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$Q_3 = N * CR$$

Donde:

N = Cantidad de producto almacenado en la cámara (Tm)

CR = Calor de respiración (Kcal/Tm*día)

Debido a que el producto que vamos a almacenar es en envases cerrados CR = 0, por lo tanto las **necesidades de conservación también son nulas** para el diseño de estas cámaras.

- Necesidades por renovación del aire Q₄

El aire de la cámara tiene que ser renovado periódicamente y para ello debemos tener en cuenta la necesidad de enfriar dicho aire.

Para el cálculo de renovaciones de aire se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_4 = Q_{41} + Q_{42}$$

Donde:

Calor perdido en enfriar el aire introducido

$$Q_{41} = m * (h_e - h_i)$$

m = masa de aire que entra kg/24h

h_i = entalpía aire interior (Kcal/kg)

h_e = entalpía aire exterior (Kcal/kg)

Calor perdido en secar el aire introducido

$$Q_{42} = V * (h_e - h_i) * (v)^{-1} * (1/d)$$

V = Volumen de aire (el de la cámara) en m³

h_i = entalpía aire interior (Kcal/kg)

h_e = entalpía aire exterior (Kcal/kg)

v = volumen específico medio del aire (m³/kg)

1/d = tasa diaria de renovación de aire

Antes de realizar dichos cálculos debemos tener en cuenta algunos parámetros:

Humedad relativa interior = 50 %

Humedad relativa exterior = 48 %

Temperatura exterior = 20 °C

Temperatura interior = 4°C

Volumen específico medio del aire = 1 m³/Kg

$$Q_{41} = 100 * (9,56 - 4,77) = 479 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_{42} = 100 * (9,56 - 4,77) * (1^{-1}) * 1/6 = 79,83 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_4 = 479 + 79,83 = \mathbf{558,83 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades por calor dependido por iluminación Q₅

Para el cálculo de las necesidades de frío necesitamos tener en cuenta también la iluminación ya que desprende calor. Dichas necesidades se calculan con la siguiente ecuación:

$$Q_5 = p * T * 860$$

En nuestra instalación utilizaremos CoreLine Waterproof WT120C LED18S/840 PSU L600 de Philips que es un modelo especialmente diseñado para industrias alimentarias, que es estanco y de LED.



Imagen 3: Luminaria de Philips CoreLine Waterproof.

Donde:

p = potencia total de iluminación (KW)

T = duración funcionamiento iluminación (h/día)

$$Q_5 = 0,304 * 4 * 860 = \mathbf{1045 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades debidas al calor desprendido por las personas Q_6

Otro factor que debemos tener en cuenta también es el calor desprendido por las personas en el tiempo de trabajo por ello debemos calcularlo con la siguiente ecuación:

$$Q_6 = q * i * n$$

Donde:

q = potencia calorífica cedida por las persona (Kcal/h)

i = nº de personas consideradas

n = duración de la estancia (h/día)

$$Q_6 = 206 * 4 * 4 = \mathbf{3296 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades por cargas diversas Q_7

En las necesidades diversas debemos considerar que el funcionamiento de los ventiladores también produce calor y la potencia de desescarche. Para ello tenemos la siguiente ecuación:

$$Q_7 = p * T * 860$$

Donde

p = potencia total del ventilador (KW)

T = duración funcionamiento (h/día)

$$Q_7 = 0,1 * 18 * 860 = \mathbf{1548 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades totales Q_T

Es la suma de todas las necesidades anteriores:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 \rightarrow$$

$$\rightarrow 24960 + 92160 + 0 + 558,83 + 1045 + 3296 + 1548 = \mathbf{123567,83 \text{ Kcal/día}}$$

A este valor calculado debemos añadirle un factor de seguridad que oscila entre un 5 – 10 % , en nuestro caso será el 10% por ello el valor final será:
 $123567,83 + 12356,783 = 135924,613 \text{ Kcal/día}$

Por último tenemos que calcular la carga térmica horaria ya que los cálculos están realizados en 24 h y únicamente el equipo trabaja 18 h debido al desescarche que debe tener el equipo para su correcto funcionamiento. Su ecuación es la siguiente:

$$CTH = NT / NH$$

CTH = Carga térmica horaria

NT = Necesidades totales (24h) = Q_T

NH = Horas de funcionamiento = 18

$$CTH = 135924,613 / 18 = 7551,37 \text{ Kcal/h} = 8780,14 \text{ W}$$

3.3 CÁLCULO DE LOS EQUIPOS

Cuando hemos realizado todos los cálculos necesarios para la cámara, debemos seleccionar los elementos de la instalación. Para ello debemos conocer la temperatura de condensación y la de evaporación, el refrigerante que vamos a utilizar y la cantidad de calor que debemos eliminar.

La temperatura de condensación

$$T_C = T_{seca} + 15$$

Donde:

T_{seca} = temperatura media del mes más cálido

$$T_C = 20,34 + 15 = 25,34 \text{ °C}$$

Temperatura de evaporación

$$T_E = T_{Cámara} - (6 \text{ a } 12 \text{ °C})$$

$T_{Cámara}$ = Temperatura necesaria de los canales

$$T_E = 4 - 12 = - 8 \text{ °C}$$

El refrigerante seleccionado es el R - 404A debido a que no necesita mantenimiento especial como el que pueden necesitar líquidos refrigerantes y para la refrigeración es el más indicado.

Una vez hemos calculado las temperaturas de evaporación y condensación, he introducido en el Solkane los datos para obtener el resto de parámetros y los datos obtenidos son los siguientes:

Circulación (F2)		Parámetro de emisión (F3)		Indices funcionales (F4)		Dimensionamiento de tubo (F5)	
Punto	p bar	t °C	v dm³/kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x	--
1	4,61	-3,00	43,95	366,43	1,6291		
2s	12,74	34,90	16,03	387,25	1,6291		
2	12,74	39,45	16,57	392,45	1,6459		
3	12,74	39,45	16,57	392,45	1,6459		
3'	12,74	26,00	14,88	376,71	1,5944		
3*4m	12,74	25,80	7,92	306,93	1,3603		
4'	12,74	25,60	0,96	237,16	1,1261		
4	12,74	20,60	0,94	229,74	1,1013		
5	4,61	-8,42	10,83	229,74	1,1136	0,239	
56*m	4,61	-8,21	26,75	295,74	1,3626		
6"	4,61	-8,00	42,66	361,73	1,6116		
6	4,61	-3,00	43,95	366,43	1,6291		

Proceso de una etapa

Imagen 4: Puntos obtenidos en el ciclo y sus características.

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
Potencias Proceso de una etapa			
Vaporizador	8,87 kW	Índice de compresión	2,76
Condensador	10,6 kW	Diferencia de presión	8,13 bar
Compresor	1,69 kW	Caudal másico	64,895 g/s
		Caudal de volúmen desplazado	10,27 m³/h
		Potencia de enfriamiento volúm.	3110 kJ/m³
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	5,25
Conducto de gas de presión	0,000 kW		

Imagen 5: Datos para la elección de los equipos.

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Indices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
Sección de tubo		Mate...	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	-8,00	°C	
Temp. media gas aspirado	-3,00	°C	
Temp. media gas a presión	39,45	°C	
Temp. de licuado	26,00	°C	
Subenfriamiento de líquido	5,00	K	
Capacidad frigorífica	8,87	kW	
Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa			
Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de líquido	Tubería ascendente gas aspirado
Tubería ascendente gas			
Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]			
	Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior (mm)	Tubo mas pequeño siguiente
	22 x 1,0 (di=20mm)	20,38	28 x 1,5 (di=25mm)
		Velocidad [m/s]	
	9,08	8,74	5,81
		Longitud equivalente [K/m]	
	0,04	0,04	0,01
		Caida de presión [Pa/m]	
	689	627	231
		Pérdida total de presión [K]	
	0,4	L=10 m Δp=0,4 K	0,1

Imagen 6: Dimensionados de los tubos de la instalación.

Dichos resultados están calculados para un rendimiento isotrópico de 0,8.
El ciclo que describe nuestra instalación frigorífica es el siguiente:

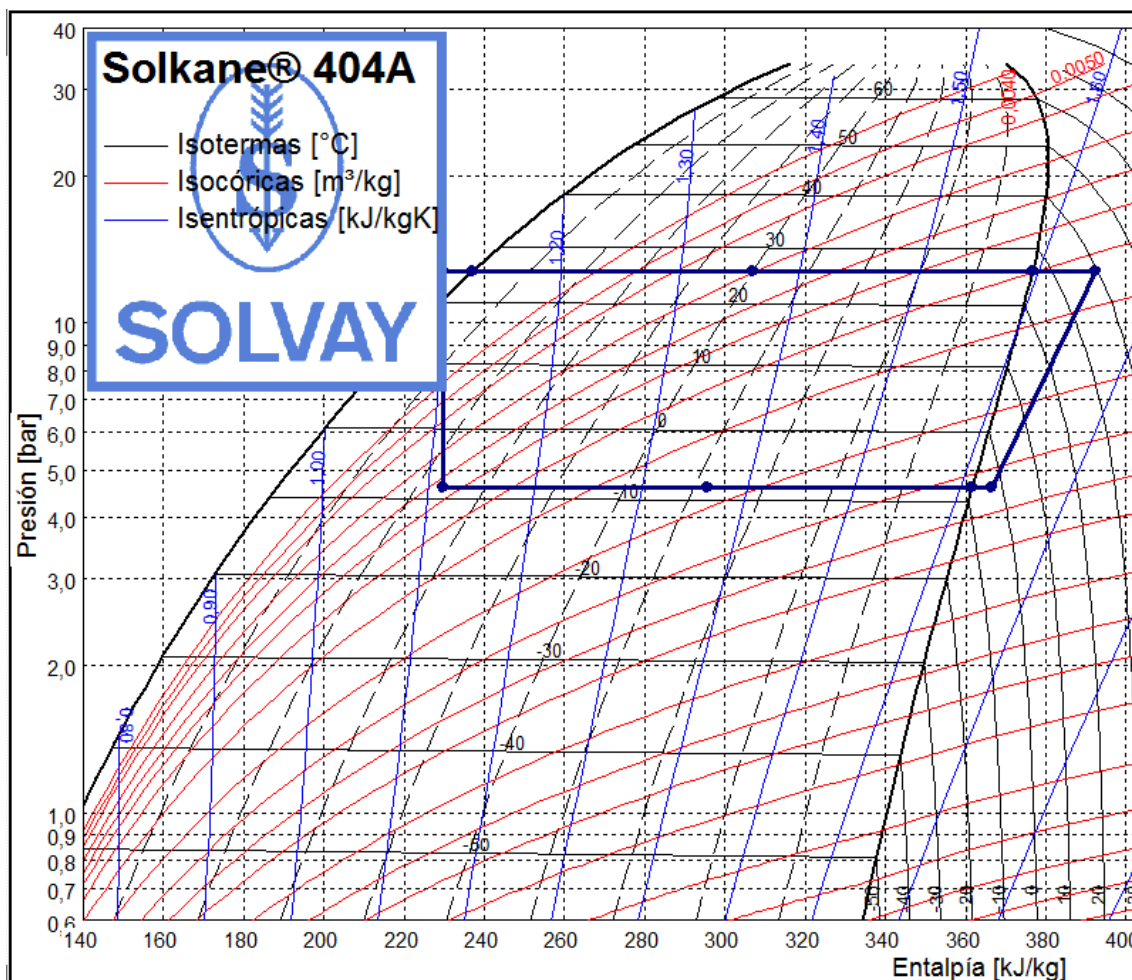


Imagen 7: Ciclo frigorífico en el diagrama de Molier.

Elección de los equipos

Para la elección de los equipos debemos tener en cuenta los datos anteriores obtenidos del Solkane, pero no he incluido casas comerciales ni marcas en concretas para que elija el promotor.

3.4 CONSTRUCCIÓN DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Para la construcción de la cámara de refrigeración es necesario tener en cuenta que el producto entra a una temperatura de unos 10°C debido a la temperatura ambiente de la fábrica, al transporte ya que no se mantiene como debería la cadena del frío y debemos bajar su temperatura hasta alcanzar unos 4°C en todas las materias primas. En este caso no es necesario tener en cuenta la humedad relativa debido a que los productos no son susceptibles a secarse ya que están cerrados.

Para poder mantener estas condiciones óptimas es necesario tener en cuenta el aislamiento de la cámara ya que determina el rendimiento de la cámara que vamos a instalar.

▪ **Dimensiones de la cámara**

La cámara se ha diseñado para que pueda acoger, al menos lo que se puede procesar en tres días 10000 productos, este volumen de producción corresponde a épocas de mayor demanda de productos.

Tabla 1: Longitudes de la cámara.

Ancho	4 m
Largo	5 m
Alto	4 m
Superficie	20 m ²
Volumen	80 m ³

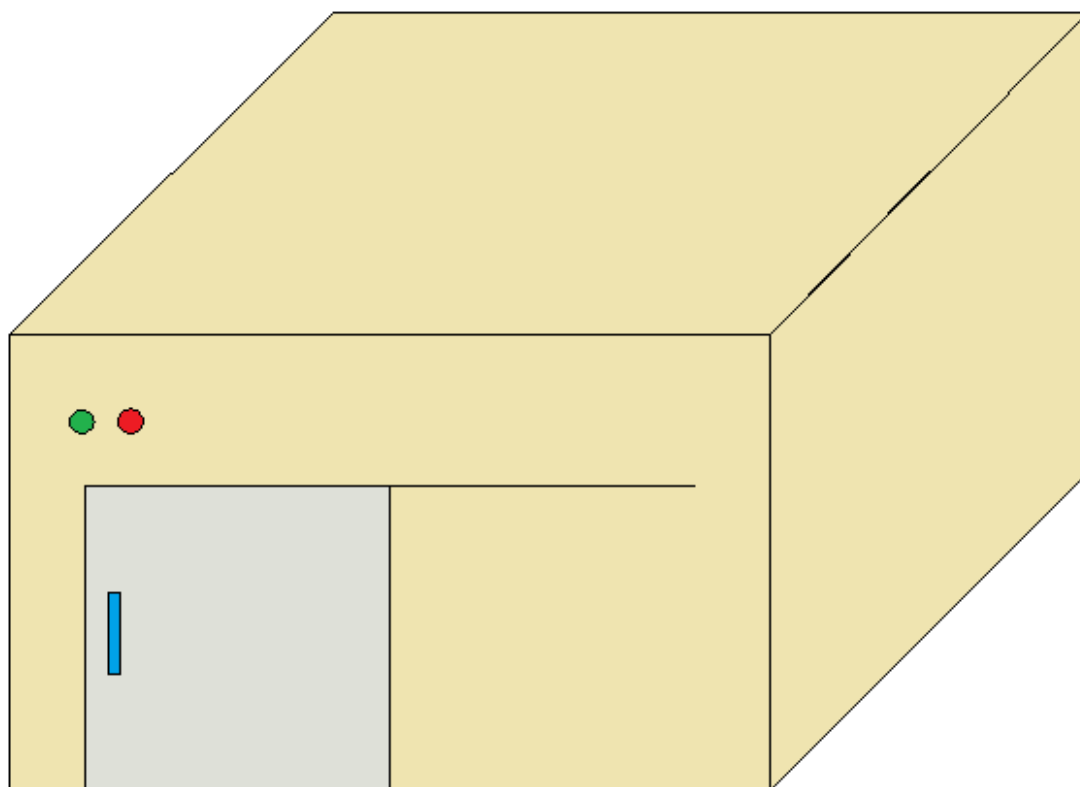


Imagen 1: Esquema cámara de frío.



Imagen 2: Ejemplo de cámara frigorífica real.

▪ **Paredes y techos**

Los elementos constructivos que consideraremos de la cámara de refrigeración serán únicamente lo básico, la barrera antivapor, el aislante utilizado y los revestimientos.

Para la construcción de la cámara de refrigeración nosotros utilizaremos paneles prefabricados de espuma de poliuretano conformado de tipo III de diferentes espesores en función del espesor calculado necesario que va desde 1 cm hasta 8 cm con un revestimiento de aluminio de 0,5 mm lacado como barrera antivapor. Elegimos dicho material porque es una solución técnica muy adecuada, de fácil instalación, gran rapidez de montaje y fácil mantenimiento.

Este material utilizado es una buena solución técnica ya que mejora la estanqueidad de la cámara reduciendo las pérdidas frigoríficas.

El acabado exterior los paneles constituyen una solución muy adecuada ya que para ellos se fabrican todo tipo de remates, que permiten salvar incluso las máximas exigencias de la legislación técnico-sanitaria. Además los remates entre las diferentes paredes y el techo con medias cañas redondeadas.

▪ **Suelos**

Para el suelo la solución elegida, será la construcción in-situ y su proceso de construcción será el siguiente:

Primero compactaremos el terreno mediante la aportación de materiales adecuados (zahorras). Esta solera estará 20 cm más el espesor del aislante, por debajo de la altura final de las zapatas.

Posteriormente estableceremos una capa de hormigón H-175 (5 cm) de limpieza que al mismo tiempo nos va a permitir nivelar la superficie y formar las pendientes de la cámara (2%). Conviene que el acabado de esta capa de hormigón sea lo más fino posible ya que sobre ella se ejecutará la barrera antivapor, que se corresponderá con laminas asfálticas con aluminio, de 2 cm de espesor.

Seguidamente se colocará el aislante que es este caso se tratará de poliuretano proyectado de 60 mm de espesor. Sobre el aislante se pondrá una barrera antivapor betún asfáltico de espesor 0,02 m.

Sobre la barrera antivapor se ejecutará la solera definitiva de hormigón H-175 de unos 15 cm de espesor provista de mallazo de reparto de 5 mm de diámetro y acabado mediante fratasado mecánico, adicionándole posteriormente un mortero autonivelante de 0,01 m de espesor de cuarzo y cemento con objeto de construir un pavimento antideslizante y de gran resistencia. Esta mezcla irá provista de un colorante verde.

▪ **Elementos auxiliares**

Válvulas de equilibrado de presiones: Es importante tener en cuenta que debido al funcionamiento normal de la cámara, se pueden producir diferencias de presión entre la cámara y el exterior lo que causa daños al equipo ya nuestro producto. Para evitar dichas diferencias de presión se va instalar una válvula en la cámara que permitirá el equilibrado entre la presión exterior e interior, dicha presión estará regulada para una presión de 1 atmósfera.

Puertas: Es un elemento que debe tener las características del aislante y del cerramiento además de las características normales de cerrar herméticamente, ya que sustituye en parte de la pared de la cámara.

Para esta cámara he elegido un modelo de puerta corredera debido a que se deslizan pegadas a la pared y no necesitan mayor espacio para su apertura. Sus dimensiones serán: 1,5 m de ancho por 2,2 m de alto.

La puerta que coloquemos debemos tener en cuenta que debe abrirse tanto por dentro como por fuera.

Sistemas de Seguridad: En todas las cámaras de frío debe de haber una luz que indique la presencia de personas dentro de la cámara

Termostatos: Colocaremos una sonda de control de temperatura y desescarches que se realizará mediante unidades electrónicas multifunción.

3.5 CÁLCULO DE LOS AISLAMIENTOS

▪ **Datos del aislante**

Espuma de poliuretano conformado de tipo III y hoja de aluminio.

Tabla 2: Datos de los aislantes de la cámara.

Densidad	40 Kg/m ³
Coefficiente de transmisión del calor	K= 0,017 Kcal/h*m*°C
Resistencia a compresión	5 Kg/cm ²
Permeabilidad	1,8 (g*cm) / (m ² *día*mm Hg)
Permeabilidad del material antivapor	0,0004 (g*cm) / (m ² *día*mm Hg)

▪ **Datos climáticos de la zona**

Tabla 3: Datos del clima de la zona de ubicación de la cámara de refrigeración.

Humedad relativa	65%
Temperatura media	12,7 °C

Temperatura del mes más cálido (t_{mm})	20,4 °C
Temperatura máxima del mes más cálido (T_M)	38,8 °C

La temperatura con la que realizaremos los cálculos será la resultante de la siguiente ecuación:

$$T_{EB} = 0,6 * T_M + 0,4 * T_{mm} = 0,6 * 38,8 + 0,4 * 20,4 = 31,44 \text{ °C}$$

Además calcularemos la temperatura de las paredes, suelo y techo que realmente inciden en la cámara teniendo en cuenta que únicamente dan al exterior la pared norte y la pared este, las otras dos paredes están en el interior y tienen temperaturas que corresponden con el interior de la instalación.

$$\text{Temperatura techo} = T_{EB} + 15 \text{ °C} = 46,44 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura suelo} = (T_{EB} + 15 \text{ °C}) / 2 = 23,22 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura norte} = T_{EB} = 31,44 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura este} = T_{EB} + 5 \text{ °C} = 36,44 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura sur} = 12 \text{ °C}$$

$$\text{Temperatura oeste} = 12 \text{ °C}$$

▪ **Coeficientes superficiales de transmisión de calor**

En función de la situación del cerramiento existen diferentes coeficientes superficiales de calor:

Tabla 4: Coeficientes superficiales de calor.

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	De separación con espacio exterior			De separación con otro local		
	1/hi	1/he	1/hi + 1/he	1/hi	1/he	1/hi + 1/he
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,20	0,13	0,13	0,26
Cerramientos horizontales y flujo ascendente	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20	0,06	0,26	0,20	0,20	0,40

Resistencias térmicas superficiales en $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / Kcal$

▪ **Cálculo del aislamiento en la cámara de refrigeración**

Para calcular el aislamiento de la cámara es necesario calcular el coeficiente global de transmisión de calor "U", mediante la siguiente fórmula:

$$Q = U * S * \Delta T$$

Donde:

Q = 8 Kcal/ $h \cdot m^2$ valor establecido para las cámaras de refrigeración.

S = 1 m^2 valor para hacer el cálculo en base a 1 m^2 .

ΔT = incremento de la temperatura entre en interior y el exterior, lo calcularemos para cada pared en base a los cálculos anteriores.

Tabla 5: Datos para el cálculo del coeficiente de transmisión del calor y coeficiente de transmisión de calor.

	Techo	Suelo	Norte	Este	Sur	Oeste
Temperatura exterior (°C)	46,44	23,22	31,44	36,44	12	12
Temperatura interior (°C)	7	7	7	7	7	7
ΔT	39,44	16,22	24,44	29,44	5	5

U (Kcal/h*m²*°C)	0,203	0,493	0,327	0,272	1,600	1,600
------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Para calcular el espesor final del panel prefabricado utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h*m²*°C).

h_i y h_e = coeficientes superficiales de transmisión de calor (exterior e interior), ambos vienen tabulados y dependerán del tipo de cerramiento (Kcal/h*m²*°C).

k = coeficiente de transmisión de calor del espuma de poliuretano conformado de tipo III ya que el aluminio no lo consideraremos (Kcal/h*m²*°C).

e = espesor del aislante (mm).

A pesar de que los paneles prefabricados están también compuestos de placas de aluminio no los tendremos en cuenta debido a su elevada conductividad y a que no modificarán apenas los cálculos.

Si despejamos "U" de la ecuación y lo calculamos para cada lado de la cámara obtendremos los siguientes:

Tabla 6: Espesores calculados y comerciales.

	Techo	Suelo	Norte	Este	Sur	Oeste
1/h_i + 1/h_e (m²*h*°C/Kcal)	0,40	0,17	0,26	0,26	0,20	0,20
Espesor calculado(mm)	77	32	48	58	7	7
Espesor comercial (mm)	80	40	50	60	10	10

3.6 CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

▪ Características del cálculo

Tabla 7: Características para el cálculo de las necesidades frigoríficas.

Dimensiones	5 m x 4 m x 4 m (ancho x largo x alto)
Volumen interior	80 m ³
Superficie interior de transmisión	112 m ²
Humedad de la cámara	50%
Humedad externa	48%
Recepción máxima diaria	10000 productos
Temperatura de entrada de producto (TEP)	10 °C
Temperatura de régimen (TR)	4 °C

▪ Cálculos de necesidades frigoríficas

- Pérdidas por transmisión Q₁

En este cálculo se incluyen las pérdidas frigoríficas (ganancias de calor) por transmisión a través de paredes, suelo y techo. Su cálculo es el siguiente:

$$Q_1 = Q * S * 24$$

Donde:

$$Q = 8 \text{ Kcal/h*m}^2$$

S = Superficie de transmisión (m²)

24 = Horas del día

$$Q_1 = 8 * 112 * 24 = \mathbf{21504 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades frigoríficas del enfriamiento Q_2

Para este cálculo es necesario tener en cuenta, el plazo en el que debe enfriarse el producto, cantidad de producto a enfriar, y si hay o no congelación del producto.

En nuestro caso únicamente solamente es necesario refrigerar el producto terminado desde unos 20 °C hasta unos 4 °C y tenemos de plazo de una hora.

El cálculo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$Q_2 = Q_{21} + Q_{22} + Q_{23}$$

Donde:

Q_{21} = Necesidades de enfriamiento del producto

Q_{22} = Necesidades de congelación del producto

Q_{23} = Necesidades de enfriamiento del producto congelado

Como en nuestro caso el producto es refrigerado y no congelado:

$$Q_2 = Q_{21} = P * C_p * (TEP - TR)$$

Donde:

P = Recepción máxima diaria (kg)

C_p = Calor específico del producto = 0,72 (Kcal/kg*°C)

TEP = Temperatura entrada producto (°C)

TR = Temperatura de régimen (°C)

$$Q_2 = 8000 * 0,72 * (10-4) = \mathbf{34560 \text{ Kcal/día}}$$

Como no hay que almacenar el producto si no que estos van al aire no es necesario incrementar las necesidades frigoríficas por enfriamiento.

- Necesidades de conservación Q_3

Durante la conservación de algunos productos continúan desprendiendo calor debido a la respiración (frutas y hortalizas) o fermentaciones de producto conservado. Para garantizar la temperatura adecuada de la cámara es necesario tenerlos en cuenta. Dichas necesidades se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$Q_3 = N * CR$$

Donde:

N = Cantidad de producto almacenado en la cámara (Tm)

CR = Calor de respiración (Kcal/Tm*día)

Debido a que el producto que vamos a almacenar es en envases cerrados CR = 0, por lo tanto las **necesidades de conservación también son nulas** para el diseño de estas cámaras.

- Necesidades por renovación del aire Q_4

El aire de la cámara tiene que ser renovado periódicamente y para ello debemos tener en cuenta la necesidad de enfriar dicho aire.

Para el cálculo de renovaciones de aire se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_4 = Q_{41} + Q_{42}$$

Donde:

Calor perdido en enfriar el aire introducido

$$Q_{41} = m * (h_e - h_i)$$

m = masa de aire que entra kg/24h
hi = entalpía aire interior (Kcal/kg)
he = entalpía aire exterior (Kcal/kg)

Calor perdido en secar el aire introducido

$$Q_{42} = V * (he - hi) * (v)^{-1} * (1/d)$$

V = Volumen de aire (el de la cámara) en m³

hi = entalpía aire interior (Kcal/kg)

he = entalpía aire exterior (Kcal/kg)

v = volumen específico medio del aire (m³/kg)

1/d = tasa diaria de renovación de aire

Antes de realizar dichos cálculos debemos tener en cuenta algunos parámetros:

Humedad relativa interior = 50 %

Humedad relativa exterior = 48 %

Temperatura exterior = 20 °C

Temperatura interior = 4°C

Volumen específico medio del aire = 1 m³/Kg

$$Q_{41} = 80 * (9,56 - 4,77) = 383,2 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_{42} = 80 * (9,56 - 4,77) * (0,8^{-1}) * 1/6 = 79,83 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_4 = 363,03 + 79,83 = \mathbf{463,03 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades por calor dependido por iluminación Q₅

Para el cálculo de las necesidades de frío necesitamos tener en cuenta también la iluminación ya que desprende calor. Dichas necesidades de calcular con la siguiente ecuación:

$$Q_5 = p * T * 860$$

En nuestra instalación utilizaremos CoreLine Waterproof WT120C LED18S/840 PSU L600 de Philips que es un modelo especialmente diseñado para industrias alimentarias, que es estanco y de LED.



Imagen 3: Luminaria de Philips CoreLine Waterproof.

Donde:

p = potencia total de iluminación (KW)

T = duración funcionamiento iluminación (h/día)

$$Q_5 = 0,304 * 4 * 860 = \mathbf{1045 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades debidas al calor desprendido por las personas Q_6

Otro factor que debemos tener en cuenta también es el calor desprendido por las personas en el tiempo de trabajo por ello debemos calcularlo con la siguiente ecuación:

$$Q_6 = q * i * n$$

Donde:

q = potencia calorífica cedida por las persona (Kcal/h)

i = nº de personas consideradas

n = duración de la estancia (h/día)

$$Q_6 = 206 * 4 * 4 = \mathbf{3296 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades por cargas diversas Q_7

En las necesidades diversas debemos considerar que el funcionamiento de los ventiladores también produce calor y la potencia de desescarhe. Para ello tenemos la siguiente ecuación:

$$Q_7 = p * T * 860$$

Donde

p = potencia total del ventilador (KW)

T = duración funcionamiento (h/día)

$$Q_7 = 0,1 * 18 * 860 = \mathbf{1548 \text{ Kcal/día}}$$

- Necesidades totales Q_T

Es la suma de todas las necesidades anteriores:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 \rightarrow$$

$$\rightarrow 21504 + 34560 + 0 + 463,03 + 1045 + 3296 + 1548 = \mathbf{62416,03 \text{ Kcal/día}}$$

A este valor calculado debemos añadirle un factor de seguridad que oscila entre un 5 – 10 % , en nuestro caso será el 10% por ello el valor final será:

$$62416,03 + 6241,603 = \mathbf{68657,633 \text{ Kcal/día}}$$

Por último tenemos que calcular la carga térmica horaria ya que los cálculos están realizados en 24 h y únicamente el equipo trabaja 18 h debido al desescarhe que debe tener el equipo para su correcto funcionamiento. Su ecuación es la siguiente:

$$CTH = NT / NH$$

CTH = Carga térmica horaria

NT = Necesidades totales (24h) = Q_T

NH = Horas de funcionamiento = 18

$$CTH = 68657,633 / 18 = \mathbf{3814,31 \text{ Kcal/h} = 4434,98 \text{ W}}$$

3.7 CÁLCULO DE LOS EQUIPOS

Cuando hemos realizado todos los cálculos necesarios para la cámara, debemos seleccionar los elementos de la instalación. Para ello debemos conocer la temperatura de condensación y la de evaporación, el refrigerante que vamos a utilizar y la cantidad de calor que debemos eliminar.

La temperatura de condensación

$$T_C = T_{seca} + 15$$

Donde:

T_{seca} = temperatura media del mes más cálido

$$T_C = 20,34 + 15 = 25,34 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Temperatura de evaporación

$$T_E = T_{Cámara} - (6 \text{ a } 12 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$T_{Cámara}$ = Temperatura necesaria de los canales

$$T_E = 4 - 12 = - 8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

El refrigerante seleccionado es el R - 404A debido a que no necesita mantenimiento especial como el que pueden necesitar líquidos refrigerantes y para la refrigeración es el más indicado.

Una vez hemos calculado las temperaturas de evaporación y condensación, he introducido en el Solkane los datos para obtener el resto de parámetros y los datos obtenidos son los siguientes:

Circulación (F2)		Parámetro de emisión (F3)		Indices funcionales (F4)		Dimensionamiento de tubo (F5)	
Punto	p bar	t °C	v dm³/kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x	--
1	4,61	-3,00	43,95	366,43	1,6291		
2s	12,74	34,90	16,03	387,25	1,6291		
2	12,74	39,45	16,57	392,45	1,6459		
3	12,74	39,45	16,57	392,45	1,6459		
3'	12,74	26,00	14,88	376,71	1,5944		
3*4m	12,74	25,80	7,92	306,93	1,3603		
4'	12,74	25,60	0,96	237,16	1,1261		
4	12,74	20,60	0,94	229,74	1,1013		
5	4,61	-8,42	10,83	229,74	1,1136	0,239	
56*m	4,61	-8,21	26,75	295,74	1,3626		
6"	4,61	-8,00	42,66	361,73	1,6116		
6	4,61	-3,00	43,95	366,43	1,6291		

Proceso de una etapa

Imagen 4: Puntos obtenidos en el ciclo y sus características.

Circulación (F2)		Parámetro de emisión (F3)		Indices funcionales (F4)		Dimensionamiento de tubo (F5)	
Potencias	Proceso de una etapa						
Vaporizador	4,43 kW			Indice de compresión	2,76		
Condensador	5,27 kW			Diferencia de presión	8,13 bar		
Compresor	0,84 kW			Caudal másico	32,411 g/s		
				Caudal de volumen desplazado	5,13 m³/h		
				Potencia de enfriamiento volúm.	3110 kJ/m³		
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW			Indice de potencia de enfriamiento	5,25		
Conducto de gas de presión	0,000 kW						

Imagen 5: Datos para la elección de los equipos.

Circulación (F2)		Parámetro de emisión (F3)		Indices funcionales (F4)		Dimensionamiento de tubo (F5)	
Sección de tubo				Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa			
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado	Tubería de gas a presión	Tubería de líquido	Tubería ascendente gas aspirado	Tubería ascendente g
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]				
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-1	Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente		
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	16 x 1,0 (di=14mm)	15,68	18 x 1,0 (di=16mm)		
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1		Velocidad [m/s]			
Datos del proceso				9,25	7,38	7,09	
Temp. de vaporización	-8,00	°C	0,07	Longitud equivalente [K/m]		0,04	
Temp. media gas aspirado	-3,00	°C	1094	Caída de presión [Pa/m]		627	
Temp. media gas a presión	39,45	°C	0,7	Pérdida total de presión [K]		569	
Temp. de licuado	26,00	°C		L=10 m Δp=0,4 K		0,4	
Subenfriamiento de líquido	5,00	K					
Capacidad frigorífica	4,43	kW					

Imagen 6: Dimensionados de los tubos de la instalación.

Dichos resultados están calculados para un rendimiento isotrópico de 0,8.

El ciclo que describe nuestra instalación frigorífica es el siguiente:

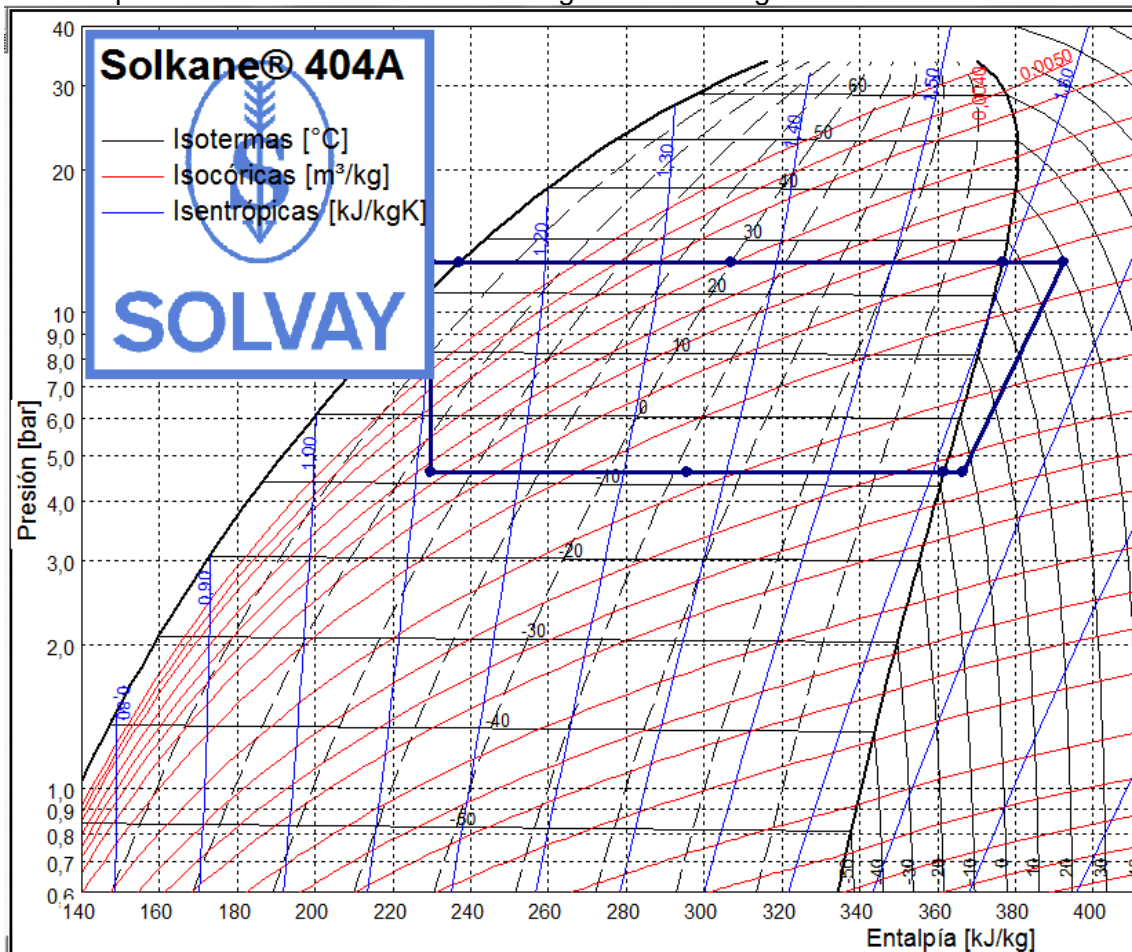


Imagen 7: Ciclo frigorífico en el diagrama de Molier.

Elección de los equipos

Para la elección de los equipos debemos tener en cuenta los datos anteriores obtenidos del Solkane, pero no he incluido casas comerciales ni marcas en concretas para que elija el promotor.

4 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

4.1 CONDICIONANTES

El suministro de agua se hará a través de la red municipal. Así mismo la presión media de suministro es suficiente para las necesidades de la fábrica.

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE FONTANERÍA

El diseño y cálculo de la red de fontanería se ajustará a:

NTE-IFF - Instalación de Fontanería Agua Fría

NTE-IFC - Instalación de Fontanería Agua Caliente

La conducción de agua desde la acometida se realizará con tubería de polietileno de Ø 50 mm.

La tubería irá enterrada en zanja a 50 cm 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 alcantarillado y electricidad será:

SEPAR. HORIZONTAL SEPAR. VERTICAL

(cm) (cm)

ALCANTARILLADO 60 50

ELECTRICIDAD 20 20

En los codos se colocará un dado de hormigón para resistir el golpe de ariete.

El contador se instala en la sala de máquinas, a la entrada de la acometida.

Antes y después del contador se instala una llave de esfera, para el corte de suministro.

De la tubería general salen los distintos ramales para abastecer a los puntos de consumo.

La red estará dividida en sectores mediante llaves de paso.

Las tuberías de agua caliente y fría irán separadas una distancia mínima de 40 mm.

Las tuberías de agua fría son de polietileno, que se unirán con pegamentos especiales y específicos para este material.

Las tuberías de agua caliente serán calorífugas de cobre. El aislante será de espuma de poliuretano y cubrirá el tubo y las piezas adyacentes, previo pintado de los mismos con minio de plomo antioxidante.

La tubería de agua caliente de la cuba de cuajado tendrá también otra de retorno a la caldera.

En principio, las secciones a estudiar deben ser las de menor timbraje posible, por ser más económicas. Sin embargo, la velocidad del agua no debería sobrepasar

2,25 m/s, pues a partir de aquí las pérdidas de carga empiezan a ser muy importantes.

Para facilitar la ejecución y montaje se consideran criterios de uniformidad para seleccionar el diámetro de las tuberías, siempre que esta circunstancia no redunde en un aumento excesivo en el coste total de la instalación.

En el plano de fontanería se representa un esquema de la instalación de abastecimiento de agua con los distintos ramales y la red de conducción general.

4.2.1 NECESIDADES DE AGUA FRÍA. CÁLCULO DE TUBERÍAS

Las necesidades de agua fría según los departamentos son:

1- Sala de recepción

1 lavamanos con caudal de 0,1 l/s

1 toma de agua para limpieza, caudal de 0,3 l/s

2- Sala de elaboración

- 1 lavamanos con caudal de 0,1 l/s
- 1 toma de agua para limpieza, caudal de 0,3 l/s
- Depósito lavamoldes: caudal de 0,2 l/s
- 3- Saladero
- 1 toma de agua para reponer el agua del depósito de salado de 1 l/s
- 4- Sala de análisis
- 1 fregadero con un consumo de 0,15 l/s
- 5- Sala de cepillado
- 1 lavamanos con caudal de 0,1 l/s
- 1 toma de agua para limpieza, caudal de 0,3 l/s
- 6- Sala de ventas
- 1 lavamanos con caudal de 0,1 l/s
- 7- Aseos
- Aseo femenino:
- Un inodoro: 0,1 l/s
- Un lavabo: 0,1 l/s
- Una ducha: 0,1 l/s
- Aseo masculino:
- Un inodoro: 0,1 l/s
- Un lavabo: 0,1 l/s
- Una ducha: 0,1 l/s

A continuación, se resumen las necesidades de cada actividad y el total a aportar:

ACTIVIDAD CAUDAL (l/s)	
Toma saladero.....	1,00
Sala de ventas.....	0,10
Sala de análisis.....	0,15
Depósito lavador.....	0,20
Aseos.....	0,60
Tomas de limpieza.....	0,90
Lavamanos.....	0,30
TOTAL.....	3,25

La determinación de los diámetros de las tuberías de suministro y de las llaves de paso se realizará siguiendo lo establecido en la NTE de Instalaciones de Fontanería de Agua Fría y que vendrán dadas en función del número de grifos en cada tramo y del material de la tubería.

Para este cálculo se establecen una serie de tramos con diferente número de grifos en cada uno.

Dichos resultados se indican en la siguiente tabla:

Tramo para agua fría (PE) nº grifos

Diámetro tubo (mm)

Diámetro llave (mm)

Cálculo Instalado

- Ramal general 17 25 25 32
- Ramal a caldera 7 20 25 32
- Ramal a aseos 3 20 25 32
- Ramal a sala de análisis, sala cepillado y sala de ventas 4 20 25 32
- Ramal a sala recepción 2 10 12 15
- Ramal a sala elaboración 3 20 25 32
- Ramal a saladero 1 10 12 15

4.2.2 NECESIDADES DE AGUA CALIENTE. CÁLCULO DE TUBERÍAS

Las necesidades de agua caliente según los departamentos son:

1- Sala de elaboración

Depósito lavamoldes: con un caudal de 0,2 l/s

2- Sala de análisis

1 fregadero con un consumo de 0,15 l/s

3- Aseos

Aseo femenino:

Un lavabo: 0,1 l/s

Una ducha: 0,1 l/s

Aseo masculino:

Un lavabo: 0,1 l/s

Una ducha: 0,1 l/s

4- Sala de ventas

1 lavamanos de 0,1 l/s

A continuación se resumen las necesidades de agua caliente:

DEPARTAMENTO CAUDAL (l/s)

Sala de análisis..... 0,15

Sala de elaboración..... 0,2

Sala de ventas..... 0,10

Aseos..... 0,4

TOTAL..... 0,85

La determinación de los diámetros de las tuberías de suministro y de las llaves de paso se realizará siguiendo lo establecido en la NTE de Instalaciones de Fontanería de Agua Caliente y que vendrán dadas en función del número de grifos en cada tramo y del material de la tubería.

Para este cálculo se establecen una serie de tramos con diferente número de grifos en cada uno:

Tramo de agua caliente (cobre) Nº grifos Diámetro tubo (mm) Diámetro llave (mm)

Ramal general 8 25 32

Ramal a aseos 2 22 25

Ramal sala análisis y ventas 2 22 25

Ramal a sala elaboración 2 22 25

4.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.3.1 INTRODUCCIÓN

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas en la industria.

Para ello, se calculará primero la red superior de evacuación de aguas pluviales de la cubierta del edificio. A continuación, se diseñarán dos redes inferiores de evacuación, una para la evacuación conjunta de las aguas pluviales e instalaciones sanitarias, y otra para la evacuación de las aguas procedentes de la limpieza de la industria. Estas últimas pasarán por un separador de grasas y fangos antes de incorporarse junto con la primera línea a la red municipal de aguas residuales.

La acometida a la red de alcantarillado se hará atendiendo a las ordenanzas municipales.

4.3.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta red 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 la primera red inferior de evacuación en la arqueta sifónica(AS-1).

Los materiales empleados tanto en los canalones, bajantes y tuberías es PVC.

Las arquetas serán de fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, con tapa de hormigón armado.

Se instalan dos bajantes para la nave de elaboración, de forma que no se supere la distancia máxima dispuesta en la NTE de Instalaciones de Fontanería, que es de 40 m.

Como se ha dicho anteriormente, a pie de cada bajante se construirá una arqueta, y se intercomunicarán las mismas de modo que evacuen el agua hasta la arqueta sifónica (AS-1).

4.3.3 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

4.3.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO

Red 1: evacuación de aguas procedentes de la sala de análisis, tienda y sala de cepillado.

Está previsto que la pila de la sala de análisis, de la tienda y de la sala de cepillado desagüe en un bote sifónico dispuesto a tal efecto. Desde ahí verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº 1).

Red 2: evacuación de servicios.

Los lavabos y duchas van a disponer de un bote sifónico, desde el cual evacuarán las aguas hacia los manguitos de los inodoros instalados en cada servicio.

Según la NTE de Instalación de Saneamientos, los inodoros deben evacuar directamente a bajantes. Por ello los inodoros verterán por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº2).

Red 3: evacuación de aguas procedentes de la sala de recepción, y nave de elaboración.

Está previsto que la pila y lavamanos de la sala de análisis, así como el lavamanos de la sala de recepción desagüen en un bote sifónico dispuesto a tal efecto. Desde ahí verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº 3).

Red 4: evacuación de aguas procedentes de la nave de elaboración, cámara de secado, maduración y conservación.

Se ha optado por la instalación de seis rejillas de desagüe en el interior de la nave:

- dos en la sala de elaboración
- una en la sala de recepción
- una en la cámara de secado
- una en la cámara de maduración
- una en la cámara de conservación

Estas irán colocadas sobre arquetas sumidero y dispondrán de cestas que permitan la retirada de elementos sólidos.

Las arquetas se intercomunicarán entre sí, de forma que el agua se recoja en una arqueta sifónica (AS-2). Desde dicha arqueta se conducirán las aguas a red municipal de aguas residuales.

4.3.3.2 *INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES*

Aguas residuales de la Red 1, 2 y 3, que han desembocado respectivamente en las arquetas de paso nº 1, 2, 3, llegarán a través de un colector hasta la arqueta sifónica (AS-1). A esta arqueta sifónica llegarán también las aguas pluviales. Desde esta, y mediante tubería enterrada dotada de pendiente suficiente, se conducirá el agua hasta la red colectora municipal de aguas residuales.

Aguas residuales procedentes de la nave de elaboración, cámara de secado, cámara de maduración y cámara de conservación se recogen en una arqueta sifónica (AS-2). Desde dicha arqueta se conducirán las aguas a la red municipal de aguas residuales.

4.3.4 **EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

4.3.4.1 *ARQUETA DE PASO*

En el exterior se construirán tres arquetas de paso a la que llegarán los vertidos de la Red 1, Red 2 y Red 3.

4.3.4.2 *ARQUETA SIFÓNICA (AS-1)*

Construida junto a las arquetas de paso, recogerá las aguas residuales de la Red 1, 2 y 3, así como el agua pluvial recogida en las arquetas a pie de bajante. Tendrá como fin, además, evitar malos olores en las dependencias. Desde esta arqueta sifónica, las aguas serán conducidas a la Red Colectora Municipal de Aguas Residuales.

4.3.4.3 *ARQUETA SIFÓNICA (AS-2)*

Al otro lado de la nave, se construirá otra arqueta sifónica a la que llegarán los vertidos de la Red 4 de evacuación de aguas procedentes de la nave de elaboración, cámara de secado, cámara de maduración y cámara de secado.

4.3.4.4 *CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES*

Irà destinada a evacuar las aguas pluviales recogidas por la cubierta de la construcción.

Para el cálculo de la evacuación de aguas de escorrentía se precisa conocer la intensidad de lluvia.

La intensidad de máxima lluvia para un tiempo de concentración de 10 minutos, expresado en mm/h, es:

$$I_{10} = 2,61 \times I_{60}$$

I_{60} es la intensidad de lluvia máxima para 60 minutos en un periodo de retorno de 10 años. Para la comarca en la que se desarrolla el proyecto la pluviométrica es 30 mm/h.

$$I_{10} = 2,61 \times I_{60} = 2,61 \times 30 = 78,3 \text{ mm/h}$$

El caudal máximo a evacuar en caso de lluvias se obtiene:

$$Q = \sum C_i \times I_{10} \times S_i / 3600$$

Q = caudal máximo en l/s

C_i = coeficiente de escorrentía, correspondiente a la superficie S_i para cubiertas es de 0,95

S_i = superficie considerada en m²

Por tanto, el caudal será:

$$Q = \sum C_i \times I_{10} \times S_i / 3600 = 0,95 \times 78,3 \times 224 / 3600 = 4,63 \text{ l/s} = 277,68 \text{ l/min}$$

Los canalones serán de 25mm con una pendiente de 2 mm/m.
El diámetro de las bajantes será de 100 mm.
El caudal es de 5,24 l/s y la pendiente de 1 mm/m.
Los colectores de salida de las arquetas de pie de bajante serán de 20 cm y las dos arquetas tienen unas dimensiones de 51 x 51 cm.

4.3.4.5 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

Red 1: evacuación de aguas procedentes de la sala de análisis, sala de ventas y sala de cepillado

A la arqueta nº 1 el gasto de agua que llega es:

Sala de análisis: 0,75 l/s

Sala de cepillado: 0,75 l/s

Sala de ventas: 0,75 l/s

Por tanto, el caudal total en la arqueta de paso nº1 es 2,25 l/s.

La sección llena de 15 cm conducirá 3,86 l/s con una pendiente de 1mm/m:

$$Q'/Q = 2,25/3,86 = 0,58$$

La lámina de agua será:

$$H = 0,6 \times 15 = 9 \text{ cm}$$

La velocidad de circulación es 0,218 m/s y la relación $V/V' = 1,0800$ de donde:

$$V' = 1,0800 \times 0,218 = 0,235 \text{ m/s}$$

Con ello, elegimos un colector de salida de la arqueta de paso nº 1 de 15 cm de diámetro y la arqueta de 51 x 38.

Red 2: evacuación de servicios

A la arqueta nº 2 el gasto de agua que llega es:

Lavabo: 0,75 l/s x 2 = 1,5 l/s

Ducha: 0,5 l/s x 2 = 1 l/s

Inodoro: 1 l/s x 2 = 2 l/s

Por tanto, el caudal total en la arqueta de paso nº 2 es 4,5 l/s.

La sección llena de 20 cm conducirá 8,65 l/s con una pendiente de 1mm/m:

$$Q'/Q = 4,5/8,65 = 0,52$$

La lámina de agua será:

$$H = 0,6 \times 20 = 12 \text{ cm}$$

La velocidad de circulación es 0,275 m/s y la relación $V/V' = 1,0800$ de donde:

$$V' = 1,0800 \times 0,275 = 0,297 \text{ m/s}$$

Con ello, elegimos un colector de salida de la arqueta de paso nº 2 de 20 cm de diámetro y la arqueta de 51 x 51.

Red 3: evacuación de aguas procedentes de la sala de recepción y sala de elaboración

A la arqueta nº 3 el gasto de agua que llega es:

Sala de recepción: 0,75 l/s

Sala de elaboración: 0,75 l/s

Por tanto, el caudal total en la arqueta de paso nº3 es 1,5 l/s.

La sección llena de 15 cm conducirá 3,86 l/s con una pendiente de 1mm/m:

$$Q'/Q = 1,5/3,86 = 0,39$$

La lámina de agua será:

$$H = 0,5 \times 15 = 7,5 \text{ cm}$$

La velocidad de circulación es 0,218 m/s y la relación $V/V' = 1,0000$ de donde:

$$V' = 1,0000 \times 0,218 = 0,218 \text{ m/s}$$

Con ello, elegimos un colector de salida de la arqueta de paso nº 3 de 15 cm de diámetro y la arqueta de 51 x 38.

Red 4: evacuación de aguas procedentes de la sala de elaboración, cámara de secado, maduración y conservación

El agua procedente de estas arquetas sumidero llegará a la arqueta sifónica nº 2. Para la limpieza de la industria utilizamos 2 l/m², esto sería aproximadamente 780 l/día. Si dedicamos 1 hora a la limpieza, el caudal sería de 780 l/h = 0,22 l/s. La sección llena de 10 cm conducirá 1,43 l/s con una pendiente de 1mm/m:

$$Q'/Q = 0,22/1,43 = 0,15$$

La lámina de agua será:

$$H = 0,3 \times 10 = 3 \text{ cm}$$

La velocidad de circulación es 0,168 m/s y la relación $V/V' = 0,7620$ de donde:

$$V' = 0,7620 \times 0,168 = 0,128 \text{ m/s}$$

Con ello, elegimos un colector de salida de la arqueta sifónica nº 2 de 10 cm de diámetro y la arqueta de 38 x 26.

Arqueta sifónica nº 1

A esta arqueta llegan a aguas procedentes de las siguientes arquetas:

- Arqueta de paso nº 1..... Caudal 2,25 l/s
- Arqueta de paso nº 2..... Caudal 4,50 l/s
- Arqueta de paso nº 3..... Caudal 1,50 l/s
- Aguas pluviales..... Caudal 5,24 l/s

El caudal total a recoger por la arqueta sifónica nº 1 será de 13,49 l/s.

La sección llena de 25 cm conducirá 16,17 l/s con una pendiente de 1mm/m:

$$Q'/Q = 13,49/16,17 = 0,83$$

La lámina de agua será:

$$H = 0,6 \times 25 = 15 \text{ cm}$$

La velocidad de circulación es 0,328 m/s y la relación $V/V' = 1,0800$ de donde:

$$V' = 1,0800 \times 0,328 = 0,354 \text{ m/s}$$

Con ello, elegimos un colector de salida de la arqueta sifónica nº 1 de 25 cm de diámetro y la arqueta de 63 x 51.

5 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Con relación a la protección contra incendios, se ha tenido en cuenta el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre), ya que se considera almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

La actividad realizada en la industria es considerada con un nivel de riesgo intrínseco bajo de incendio. Al tratarse de un edificio de riesgo intrínseco bajo de incendio y una superficie de 469 m², constituirá un único sector de incendios.

Los materiales empleados como revestimiento o acabado superficial en suelos, paredes y techos, y los materiales empleados en paredes y cerramientos serán, como mínimo, de clase M2, es decir, de inflamabilidad moderada. Los cables eléctricos serán de clase M1, o sea combustible no inflamable. Las exigencias del comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo se definen por los tiempos durante los cuales dicho elemento debe mantener aquellas de las condiciones siguientes que le sean aplicables:

- a) Estabilidad o capacidad portante.
- b) Ausencia de emisión de gases inflamables por la cara no expuesta.
- c) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.

d) Resistencia térmica suficiente para impedir que se produzcan en la cara no expuesta temperaturas superiores a las que se establecen en la correspondiente norma UNE.

Por las características de la industria bastará una resistencia al fuego RF-30 para los cerramientos del edificio.

5.1 EVACUACIÓN DE LA INDUSTRIA

Para la evacuación se tiene en cuenta el número de personas que trabajan en la quesería.

El número de trabajadores de la industria es de 2, que se considera bajo.

Las salidas y vías de evacuación deben cumplir los siguientes requisitos:

- Desde cualquier origen de evacuación de los recintos que integran el edificio se dispone de una salida que comunica directamente con un espacio exterior seguro, siendo el recorrido total hasta alcanzar una salida del edificio inferior a los 25 m.
- La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0.80 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,20 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,60 m.
- Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos.
- Las puertas de salida de los edificios y todas de las puertas de los recintos en que se divide el edificio serán abatibles, con eje de giro vertical, fácilmente operables y abrirán en el sentido de la evacuación.
- Señalización de:
 - Las salidas de emergencia.
 - La dirección de los recorridos de evacuación que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica.
 - Los medios de protección contra incendios de utilización manual mediante placas identificativas.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo del alumbrado normal. Se emplearán señales autoluminiscentes y que cumplan las características establecidas en la normativa.

5.2 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

5.2.1 EXTINTORES

Dadas las características de la industria y sus dimensiones, no es necesaria la instalación de:

- detección automática de humos,
- sistemas manuales de alarma de incendio,
- sistemas de comunicación de alarma,
- bocas de incendio equipadas, y
- columnas de hidrantes exteriores.

Según la normativa, en todo edificio, se dispondrán extintores y su emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, no supere 15 m.

En nuestro caso instalaremos 3 extintores de polvo químico ABC antibrasa para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos, de 6 kg. En pasillo, sala de elaboración y otro en la sala de máquinas y 2 extintores de CO₂ que se

situarán junto a los cuadros eléctricos. Son aparatos portátiles cuyo agente extintor está contenido en los mismos y con peso y dimensiones adecuados para su transporte y uso a mano.

Constan de:

Recipiente que contiene el agente extintor.

Boquilla de descarga, conectada a un tubo sifón, para garantizar la salida del agente extintor.

Válvula, situada entre el tubo sifón y la boquilla de apertura o cierre a voluntad.

Se colocarán en sitios visibles y de fácil acceso. Llevarán incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que, una vez dispuestos sobre dicho soporte, el extremo superior del extintor se encuentre como máximo a una altura de 170 cm del suelo. Se indicará en una placa: tipo y capacidad de carga, vida útil y tiempo de descarga.

5.2.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como de los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintor portátil).

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

Será fija y estará provista de fuente propia de energía. Entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de la tensión nominal de servicio.

Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

Proporcionará una iluminancia de 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

5.3 NORMAS PREVENTIVAS DE LA INDUSTRIA

En toda la industria está establecida la prohibición de fumar. Esta prohibición estará señalada de forma visible en todas las zonas y accesos a la misma.

Se lleva a cabo con un mantenimiento adecuado y la revisión periódica del equipo electrónico, mecánico e instalación contra incendios.

Todo el personal estará adiestrado para el correcto uso de los extintores portátiles.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 6. Programación para la ejecución

ÍNDICE ANEJO 6. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1	Introducción	1
2	División de las tareas en actividades y asignación de tiempos	1
3	Actividades precedentes.....	2
4	Diagrama Gantt	2
5	Diagrama Pert	5
6	Duración de la ejecución del proyecto	8

1 INTRODUCCIÓN

Con la programación se pretende tener previsión sobre el tiempo de realización de las obras, así como determinar la ruta crítica, es decir, aquel conjunto de tareas que se deben realizar puntualmente para que el proyecto finalice en la fecha deseada.

La programación o planificación temporal consiste en:

- Identificación de tareas
- Asignación de tiempos y recursos a las tareas
- Planificación de la secuencia de ejecución

Se emplea el programa Project Libre, a través del cual obtenemos el diagrama de red (PERT) y el diagrama Gantt.

2 DIVISIÓN DE LAS TAREAS EN ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE TIEMPOS

Las actividades se han definido según unidades de obra fundamentales.

El proceso de ejecución del proyecto se ha dividido en treinta y una actividades a las que se les ha dotado con una duración en días.

ACTIVIDAD	EARLY	MODAL	LAST
Inicio	0 días	0 días	0 días
Licencias y permisos	27 días	30 días	33 días
Movimiento de tierras	5 días	7 días	9 días
Retirada de la capa vegeta	1 días	2 días	3 días
Explanación, nivel terreno	1 días	1 días	2 días
Excavación zanjas conducciones	1 días	1 días	2 días
Excavación zanjas cimentación	1 días	1 días	2 días
Enterrado de conducciones	1 días	1 días	2 días
Instalaciones de conducciones	1 días	2 días	3 días
Fontanería	1 días	1 días	2 días
Saneamiento	2 días	2 días	2 días
Electricidad	1 días	2 días	3 días
Hormigones	43 días	47 días	50 días
Cimentación	5 días	7 días	9 días
Soleras	2 días	3 días	4 días
Estructura	8 días	10 días	12 días
Cubierta	5 días	7 días	9 días
Albañilería	10 días	12 días	14 días
Cerramiento	6 días	8 días	10 días
Tabiquería interior	3 días	4 días	5 días
Carpintería	3 días	4 días	5 días
Instalación eléctrica	4 días	5 días	6 días
Instalación de fontanería	3 días	4 días	5 días
Instalación frigorífica	4 días	5 días	6 días
Acabados	3 días	5 días	6 días

Alicatado	1 días	2 días	3 días
Solado	2 días	3 días	4 días
Equipamiento	3 días	4 días	5 días
Instalación de maquinaria y equipos	3 días	4 días	5 días
Mobiliario de oficina, labor y servicios	1 días	1 días	2 días
Recepción definitiva de las obras	1 días	1 días	2 días

3 ACTIVIDADES PRECEDENTES

IDENTIFICADOR ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PRECEDENTES
1	Inicio	
2	Licencias y permisos	
3	Movimiento de tierras	
4	Retirada de la capa vegeta	2
5	Explanación, nivel terreno	4
6	Excavación zanjas conducciones	5
7	Excavación zanjas cimentación	5
8	Enterrado de conducciones	10;11;12
9	Instalaciones de conducciones	
10	Fontanería	6
11	Saneamiento	6
12	Electricidad	6
13	Hormigones	
14	Cimentación	7
15	Soleras	17
16	Estructura	14
17	Cubierta	16
18	Albañilería	
19	Cerramiento	15
20	Tabiquería interior	19
21	Carpintería	20
22	Instalación eléctrica	20
23	Instalación de fontanería	20
24	Instalación frigorífica	23
25	Acabados	
26	Alicatado	23
27	Solado	26
28	Equipamiento	
29	Instalación de maquinaria y equipos	27
30	Mobiliario de oficina, labor y servicios	27
31	Recepción definitiva de las obras	29;30

4 DIAGRAMA GANTT






























El Diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo

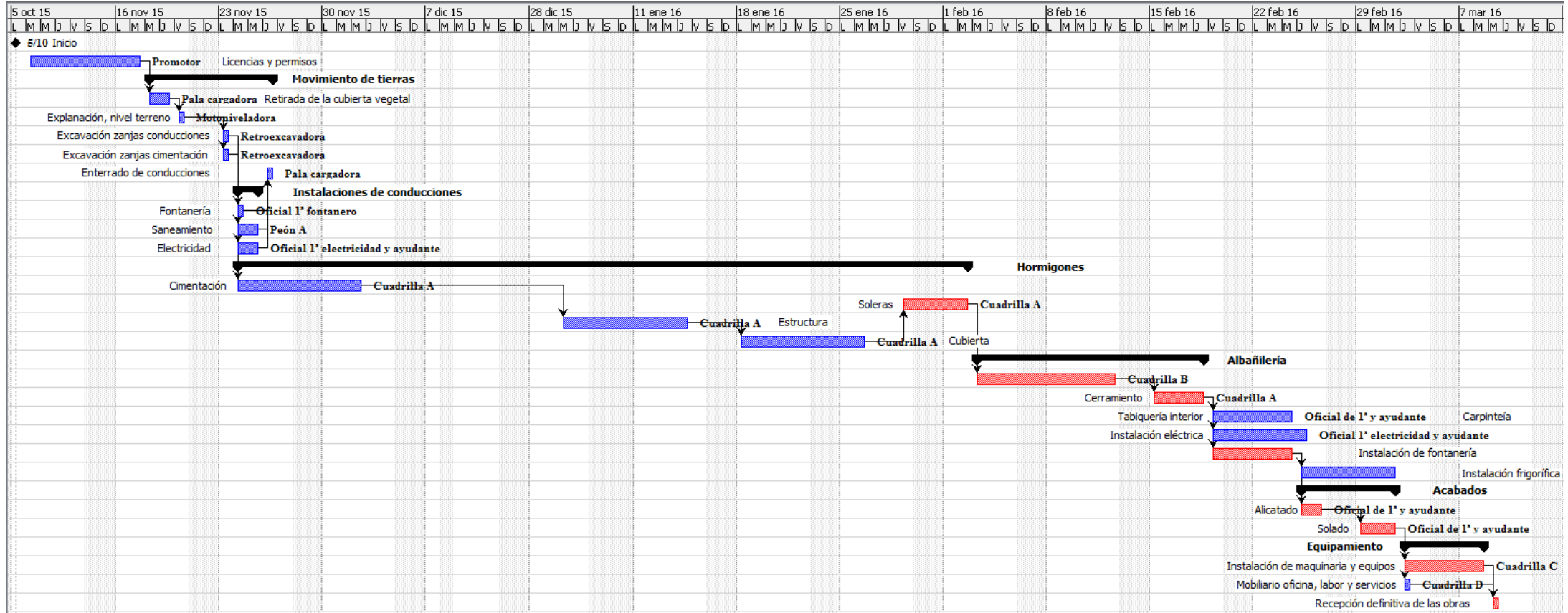
determinado. Entendiendo por actividad la ejecución de una tarea que exige para su realización el uso de recursos tales como mano de obra, maquinaria, materiales, etc.

Las actividades se representan en forma de barra sobre una escala de tiempos, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto al punto origen del proyecto.

El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas.

Este diagrama no indica las relaciones existentes entre actividades, aunque la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias.

		Nombre	Duraci...	Inicio	Terminado	Prede...	Nombres del Recurso
1		Inicio	0 days	5/10/15 8:00	5/10/15 8:00		
2		Licencias y permisos	30 days	6/10/15 8:00	17/11/15 ...		Promotor
3		☐Movimiento de tierras	7 days	18/11/15...	26/11/15...		
4		Retirada de la cubierta vegetal	2 days	18/11/15 ...	19/11/15 ...	2	Pala cargadora
5		Explanación, nivel terreno	1 day	20/11/15 ...	20/11/15 ...	4	Motoniveladora
6		Excavación zanjas conducciones	1 day	23/11/15 ...	23/11/15 ...	5	Retroexcavadora
7		Excavación zanjas cimentación	1 day	23/11/15 ...	23/11/15 ...	5	Retroexcavadora
8		Enterrado de conducciones	1 day	26/11/15 ...	26/11/15 ...	10;11;12	Pala cargadora
9		☐Instalaciones de conducciones	2 days	24/11/15...	25/11/15...		
10		Fontanería	1 day	24/11/15 ...	24/11/15 ...	6	Oficial 1ª fontanero
11		Saneamiento	2 days	24/11/15 ...	25/11/15 ...	6	Peón A
12		Electricidad	2 days	24/11/15 ...	25/11/15 ...	6	Oficial 1ª electricidad y ayu.
13		☐Hormigones	47 days	24/11/15...	2/02/16 ...		
14		Cimentación	7 days	24/11/15 ...	2/12/15 1...	7	Cuadrilla A
15		Soleras	3 days	29/01/16 ...	2/02/16 1...	17	Cuadrilla A
16		Estructura	10 days	30/12/15 ...	14/01/16 ...	14	Cuadrilla A
17		Cubierta	7 days	18/01/16 ...	26/01/16 ...	16	Cuadrilla A
18		☐Albañilería	12 days	3/02/16 ...	18/02/16...		
19		Cerramiento	8 days	3/02/16 8:00	12/02/16 ...	15	Cuadrilla B
20		Tabiquería interior	4 days	15/02/16 ...	18/02/16 ...	19	Cuadrilla A
21		Carpinteía	4 days	19/02/16 ...	24/02/16 ...	20	Oficial de 1ª y ayudante
22		Instalación eléctrica	5 days	19/02/16 ...	25/02/16 ...	20	Oficial 1ª electricidad y ayu.
23		Instalación de fontanería	4 days	19/02/16 ...	24/02/16 ...	20	
24		Instalación frigorífica	5 days	25/02/16 ...	2/03/16 1...	23	
25		☐Acabados	5 days	25/02/16...	2/03/16 ...		
26		Alicatado	2 days	25/02/16 ...	26/02/16 ...	23	Oficial de 1ª y ayudante
27		Solado	3 days	29/02/16 ...	2/03/16 1...	26	Oficial de 1ª y ayudante
28		☐Equipamiento	4 days	3/03/16 ...	8/03/16 ...		
29		Instalación de maquinaria y equipos	4 days	3/03/16 8:00	8/03/16 1...	27	Cuadrilla C
30		Mobiliario oficina, labor y servicios	1 day	3/03/16 8:00	3/03/16 1...	27	Cuadrilla D
31		Recepción definitiva de las obras	1 day	9/03/16 8:00	9/03/16 1...	29;30	



Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

5 DIAGRAMA PERT

El método PERT parte de la descomposición del proyecto en actividades.

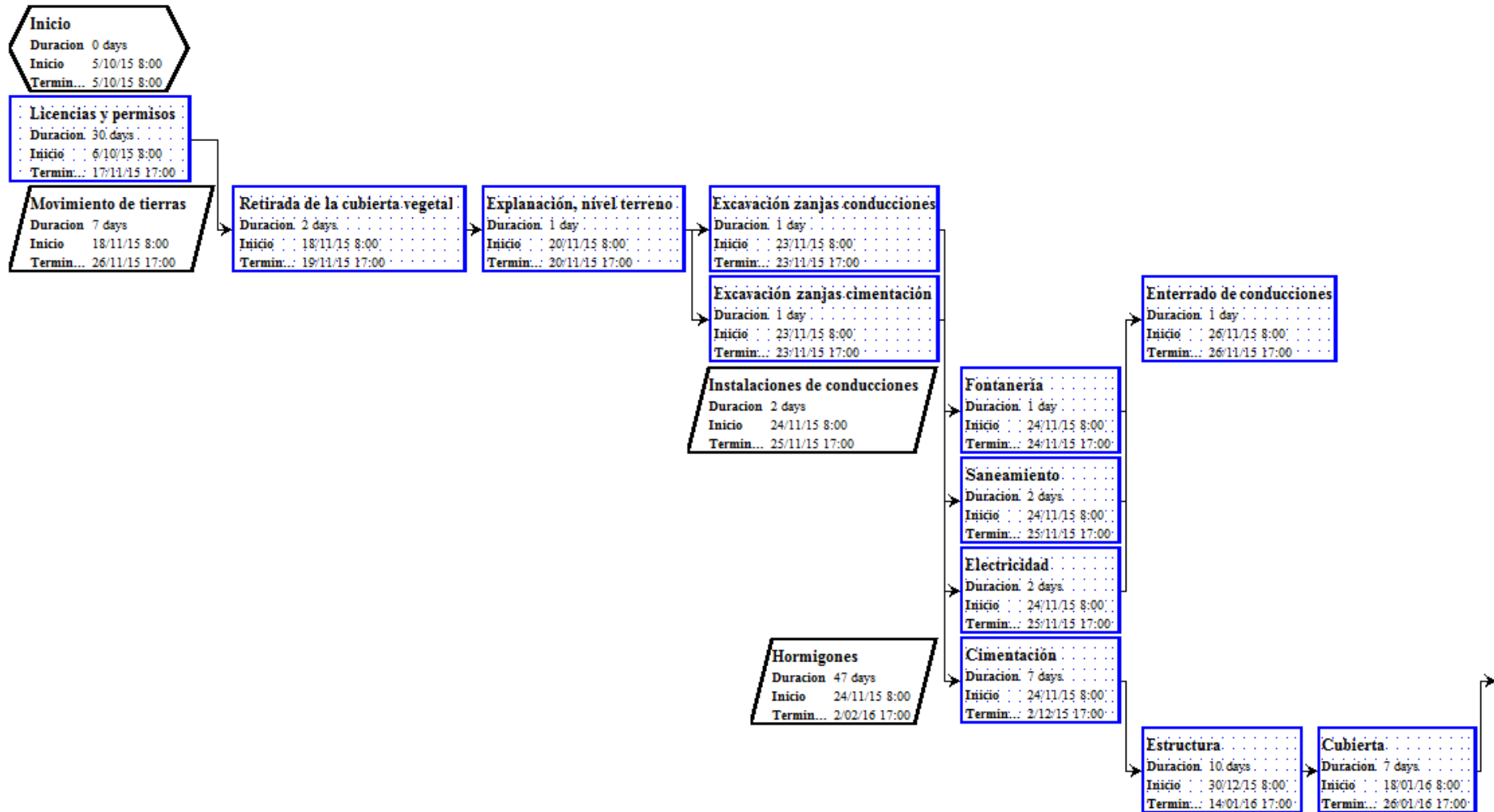
Se establece también el concepto de suceso, acontecimiento que indica el principio o fin de una actividad o conjunto de actividades. No consume tiempo ni recursos.

El método utiliza una estructura de grafo para la representación gráfica de las actividades o tareas de un proyecto, sus tiempos de comienzo y finalización y las dependencias entre las distintas actividades.

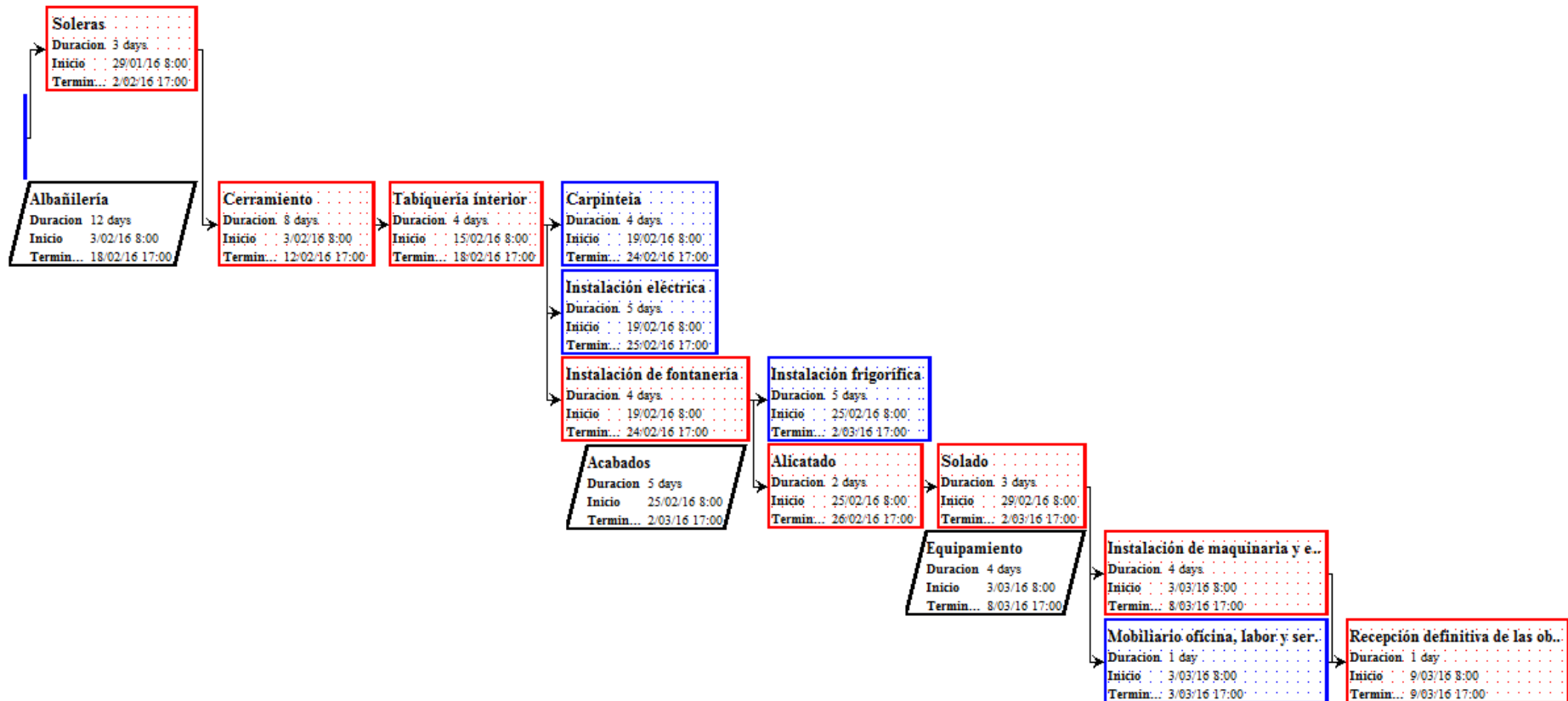
Ruta crítica:

Una vez que se ha descompuesto el proyecto en actividades, se establecen las relaciones o prioridades existentes entre las diferentes actividades, debidas a razones de tipo técnico, económico, jurídico,...y que marcan el orden en el que se deben ejecutar.

Este método ayuda a planear y controlar para determinar las fechas de entrega o realización y no tener retrasos a la hora de ejecutar el plan.



Alumna: Carmen Villatilla Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



6 DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Tal y como se muestra en los diagramas, las fechas de inicio y finalización del proyecto son:

Fecha inicio: 5/10/2015

Fecha fin: 9/03/2016

Duración total de la realización del proyecto: 150 días

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 7. Estudio de protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO 7. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1	Introducción	1
1.1	Justificación de la no utilización del cte	1
2	Caracterización del establecimiento.....	1
3	Clasificación del establecimiento	2
3.1	sector de incendio	2
3.1.1	Nivel de riesgo intrínseco	2
3.1.2	Sectorización	2
3.1.3	Protección pasiva contra incendios: materiales.....	3
3.1.4	Estabilidad al fuego.....	3
3.1.5	Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.....	3
3.1.6	Estabilidad al fuego de elementos constructivos de cerramiento...	3
3.1.7	Evacuación	4
3.1.8	Características de puertas	4
3.1.9	Señalización e iluminación	4
3.1.10	Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión	4
3.2	Instalaciones de protección contra incendios	4
3.2.1	Sistemas automáticos de detección	4
3.2.2	Sistemas manuales de alarma	4
3.2.3	Sistemas de hidrantes exteriores	4
3.2.4	Sistema de rociadores automáticos	5
3.2.5	Extintores de incendios	5
3.2.6	Sistema de bocas de incendio equipadas	5
3.2.7	Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	5

1 INTRODUCCIÓN

Para realizar el estudio de protección contra incendios, se ha tenido en cuenta el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, debido a que el proyecto, objeto del presente anejo, se considera industria, siendo esta de carácter agroalimentario según la LEY 21/1992, de 16 de julio, a las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de, los recursos y procesos técnicos utilizados.

1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA NO UTILIZACIÓN DEL CTE

Según el Apartado II de la Introducción del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio: “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”.

A la industria proyectada debemos aplicar el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, por lo que estaría exenta de la aplicación del CTE en el ámbito de protección contra incendios.

Lo desarrollado en este anejo se refleja en el plano instalación contra incendios.

2 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Este establecimiento está formado por una única nave de planta rectangular.

Para la caracterización del establecimiento en relación con la seguridad contra incendios se tendrán en cuenta los siguientes sectores o áreas de incendio:

Establecimientos industriales ubicados en un edificio, de Tipo C el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

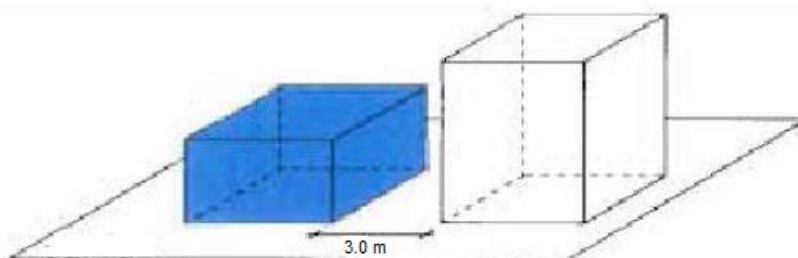


Imagen 1: Tipo de edificio (C) según RD 2267/2004 del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Fuente: Boletín Oficial del Estado.

El sector de incendio dentro del establecimiento es de 300 m².

3 CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

3.1 SECTOR DE INCENDIO

Se considera un único sector de incendio.

3.1.1 Nivel de riesgo intrínseco

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m².

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Densidad de carga de fuego

Se considera una superficie de producción de 300 m².

$$Q_s = ((200 \times 300 \times 1,3) \times 1) / 300 = \underline{260 \text{ MJ/m}^2}$$

El nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios es Bajo 1, según tabla 2.1 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales (RD 2267/2004).

3.1.2 Sectorización

Esta nave constituye un sector de incendios independiente con una superficie total de 300 m² que no supera en ningún caso los valores máximos permitidos por el Reglamento para Configuraciones tipo C (según Tabla 2.1 del Reglamento RD 2267/2004).

3.1.3 Protección pasiva contra incendios: materiales

- Productos de revestimientos:

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- o En suelos: CFL-S1 (M2) o más favorable.
- o En paredes y techos: C-s3 d0 (M2) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

- Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado anterior, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

- Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

- La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3.1.4 Estabilidad al fuego

Al tratarse de un edificio tipo C, con un nivel de riesgo intrínseco bajo y de acuerdo con la tabla 2.2 del Reglamento RD 2267/2004:

Estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras: No se exige.

- Se trata de chapa metálica con aislamiento que se considera cubierta ligera porque cuenta con un peso propio inferior a 100 kg/m².
- Al tratarse de un edificio tipo C, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal.

3.1.5 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

Para establecimientos tipo C y nivel de riesgo intrínseco bajo la resistencia al fuego será R 30. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

3.1.6 Estabilidad al fuego de elementos constructivos de cerramiento

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida para los elementos constructivos con función portante.

Los cerramientos de la nave son de panel sándwich frigorífico de 100 mm de espesor.

3.1.7 Evacuación

Personal en plantilla en el Sector: 4 personas

$$P = 1,1 \times p \text{ (nº personas sector)} = 4,4$$

Cuando $p < 100$ personas.

La distancia de evacuación es inferior a 50 m, exigida para edificios con riesgo bajo, con salidas alternativas y ocupación menor de 25 personas. Las salidas se reflejan en el plano de instalación contra incendios.

3.1.8 Características de puertas

Anchura de puertas: La anchura de las puertas es de 1 m. La anchura mínima exigida será: (Tabla 4.1 del Reglamento RD 2267/2004)

$$A \geq P / 200 \text{ o/y } A \geq 0,80$$

$$P = 4 \text{ personas; por lo que: } 4 / 200 = 0,02$$

Cumple cualquiera de las dos condiciones.

3.1.9 Señalización e iluminación

Se dispondrán señales de dirección en los recorridos de evacuación.

Se señalizarán los medios de protección de utilización manual como extintores, mangueras, etc. Serán de 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

Se instalarán aparatos autónomos de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación, junto a los cuadros eléctricos, centros de control de las instalaciones de la industria y de los sistemas de protección contra incendios.

3.1.10 Ventilación y eliminación de humos y gases de combustión

Al tratarse de un establecimiento con riesgo bajo, no será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos.

3.2 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2.1 Sistemas automáticos de detección

No se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

3.2.2 Sistemas manuales de alarma

Se necesitan, en actividades de producción, siempre que no se requieran sistemas automáticos de detección.

3.2.3 Sistemas de hidrantes exteriores

No se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

Solo se precisan si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

3.2.4 Sistema de rociadores automáticos

No se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisan si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.500 m² o superior.

3.2.5 Extintores de incendios

El emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, no supere 15 m.

Se necesitan, en actividades de producción, edificios tipo C y riesgo intrínseco bajo.

La clase de incendio considerada es clase A (sólidos).

Se utilizarán extintores de polvo polivalente ABC en número especificado según tabla 3.1 del Reglamento, de eficacia mínima 21A y ubicación según planos y extintores de CO₂ para colocarlos junto a cuadros eléctricos.

Se encuentran instalados según el plano de planta que se acompaña, cumpliéndose las distancias máximas establecidas. Todos se encuentran próximos a las zonas de acceso, situados a 1,70 m de altura y en lugar visible.

3.2.6 Sistema de bocas de incendio equipadas

No es necesario, en edificios de tipo C y riesgo intrínseco bajo.

Solo se precisa si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.

3.2.7 Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

No es necesario, en edificios de tipo C y riesgo intrínseco bajo.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 8. Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE ANEJO 8. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1	Introducción	1
2	Limitación de la energía demandada	1
3	Rendimiento de las instalaciones térmicas	2
4	Eficiencia energética en la instalación de alumbrado	2
5	Aportación solar mínima de agua caliente sanitaria	3
6	Aportación mínima de energía eléctrica	3

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.

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*.

El requisito básico es *ahorro de energía*, que consiste en un uso racional de la energía necesaria para la realización de todas las tareas llevadas a cabo dentro de la industria, reduciendo a límites sostenibles su consumo estableciéndose en el artículo 15 de la Parte I del C.T.E. y es el siguiente.

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico “DB – HE – Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2 LIMITACIÓN DE LA ENERGÍA DEMANDADA

Los edificios deben disponer de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de condensaciones en la superficie e intersticios, que puedan deteriorar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para acotar las pérdidas o ganancias de calor para evitar así problemas higrotérmicos.

Se excluyen del campo de aplicación las instalaciones industriales, como talleres y edificios agrícolas no residenciales, por lo que la edificación de este proyecto está excluida del campo de aplicación atendiendo a la exigencia básica. Por tanto no se llevará a cabo ninguna justificación.

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, se han colocado un termo eléctrico que posee medidas de seguridad necesarias, suficiente para abastecer las comodidades del vestuario en el que se encuentra, junto con unos radiadores eléctricos para calentar la estancia si fuera necesario.

En las oficinas se coloca un climatizador, que se empleará para dotar a la instalación de frío en verano y 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 debido al calor que se desprende debido al proceso de fabricación.

4 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Los edificios deben 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.

El ahorro de energía, se puede hacer 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 de la oficina, donde están la tienda, el laboratorio, los aseos y vestuarios, se dispondrán de amplias ventanas para poder aprovechar la luz del día.
- En la zona de producción se dispondrán de ventanas para aprovechar las horas de luz.
- En el alumbrado de emergencia se instalarán luces de tipo LED para ahorrar en el consumo eléctrico.

Los edificios deben 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.

Las luminarias tendrán un mantenimiento de acuerdo con la normativa vigente, de manera que cada un determinado tiempo se cambiarán las luces, y se limpiarán cada semana, para mantener el factor previsto de iluminación de 0.9.

Se excluye del ámbito de aplicación las instalaciones, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Por lo que la industria para la que se redacta el proyecto queda excluida del cumplimiento de esta exigencia básica.

De todos modos, hay que resaltar que la nave cuenta con el suficiente número de ventanas como para poder aprovechar la luz solar, al máximo de manera que no afecte a la industria.

5 APORTACIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En edificaciones con precisión de demanda de ACS, de climatización, o demás en los que se establezca el CTE, una parte de dichas necesidades será cubierta por las energías térmicas derivadas mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y empleo de energía solar a baja temperatura. Esta energía empleada se encuentra adecuada a la radiación solar global y a la demanda del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán que considerarse como mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que favorezcan la sostenibilidad, de acuerdo con las características propias del lugar y del ámbito territorial.

Para la aplicación de esta sección se obtendrá una contribución solar mínima, en función de la demanda de l / día de agua caliente a 60°C. Según el DB – HE en la tabla 3.1 en el punto 4, para fábricas se estima que el consumo de agua caliente sanitaria por persona es de 15 l. En esta fábrica trabajan 4 personas por lo que el consumo será de 60 l.

6 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 10.000 m² (en nuestro caso la superficie ocupada es inferior), no es preciso realizar una instalación con dichos paneles fotovoltaicos para la contribución mínima de energía eléctrica.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 9. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE ANEJO 9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1	Contenido el documento.....	1
1.1	Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.....	1
1.1.1	Clasificación y descripción de los residuos.....	1
1.2	Estimación de cada tipo de residuos que se generan en la obra.....	3
1.3	Medidas de segregación previstas.....	5
1.4	Previsión de operaciones de reutilización en la obra o emplazamientos externos.....	5
1.5	Previsión de operaciones de valorización de los residuos.....	6
1.6	Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valoraciones.....	6
1.7	Planos de las instalaciones previstas.....	8
1.8	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.....	9
1.8.1	Carácter general.....	9
1.8.2	Carácter particular.....	9
1.9	Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.....	11
2	Conclusión.....	12

1 CONTENIDO EL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006 de ORDEN 2690/2006, de 28 de julio, el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, tiene el siguiente contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos.
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en t y m³)
- 1.3- Medidas de segregación “in situ”
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles)
- 1.5- Operaciones de valorización “in situ”
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

A partir de la lista publicada por orden del Ministerio de Medio Ambiente MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores clasificaremos los diferentes tipos de residuos.

1.1.1 Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción

y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
--	----------	---

2. Madera

x	17 02 01	Madera
---	----------	--------

3. Metales

	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel
---	----------	-------

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico
---	----------	----------

6. Vidrio

x	17 02 02	Vidrio
---	----------	--------

7. Yeso

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
---	----------	---

RCD: Naturaleza pétreo	
1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x 01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
x 17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x 17 01 02	Ladrillos
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra	
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2 ESTIMACIÓN DE CADA TIPO DE RESIDUOS QUE SE GENERAN EN LA OBRA

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.1.1 y se determinará en toneladas y metros cúbicos.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	300,00 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	30,00 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,50 Tn/m ³
Toneladas de residuos	45,00 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	60,00 m ³

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		90,00	1,50	60,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	2,25	1,30	1,73
2. Madera	0,040	1,80	0,60	3,00
3. Metales	0,025	1,13	1,50	0,75
4. Papel	0,003	0,14	0,90	0,15
5. Plástico	0,015	0,68	0,90	0,75
6. Vidrio	0,005	0,23	1,50	0,15
7. Yeso	0,002	0,09	1,20	0,08
TOTAL estimación	0,140	6,30		6,61
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	1,80	1,50	1,20
2. Hormigón	0,120	5,40	1,50	3,60
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	24,30	1,50	16,20
4. Piedra	0,050	2,25	1,50	1,50
TOTAL estimación	0,750	33,75		22,50
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	3,15	0,90	3,50
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	1,80	0,50	3,60
TOTAL estimación	0,110	4,95		7,10

1.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN PREVISTAS

Las medidas de clasificación y selección en base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 1: Cantidades a partir de las cuales se deben separar los materiales.

Hormigón	160,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 t
Metales	4,00 t
Madera	2,00 t
Vidrio	2,00 t
Plásticos	1,00 t
Papel y cartón	1,00 t

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

Tabla 2: Medidas empleadas en la construcción del proyecto.

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones que marque la normativa autonómica vigente.

1.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA OBRA O EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

Tabla 3: Operaciones de reutilización del proyecto.

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

1.5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

Tabla 4: Operaciones de valorización de residuos

OPERACIÓN PREVISTA	
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

1.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORACIONES

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma para la gestión de residuos no peligrosos debe indicar las características y cantidad de cada tipo de residuo.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligroso

A.1.: RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	90,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,25

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad		
1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,10	
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	2,05	
2. Potencialmente peligrosos y otros						
x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,02	
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen	Depósito / Tratamiento		0,00	
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos	Depósito / Tratamiento		0,00	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con	Tratamiento Fco-Qco		0,00	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos,	Tratamiento Fco-Qco		0,00	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen	Depósito Seguridad		0,00	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen	Depósito Seguridad		0,00	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de	Tratamiento Fco-Qco		0,00	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición	Depósito Seguridad		0,00	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición	Depósito Seguridad		0,00	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y	Depósito Seguridad		0,00	
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de	Reciclado		Gestor autorizado RNPs	0,02
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		Gestor autorizado RPs	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen	Tratamiento Fco-Qco	0,00		
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen	Depósito / Tratamiento	0,00		
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	0,02		
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados)	Depósito / Tratamiento	0,00		
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	0,00		
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	0,00		
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	0,00		
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	0,00		
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico	Depósito / Tratamiento	1,04		
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,36		
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,03		
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,14		
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,09		
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00		
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,09		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	

1.7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de específica la situación y dimensiones de:

Tabla 5: Planos de las instalaciones previstas.

X	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos

	Planta móvil de reciclaje "in situ"
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

1.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS

Para valorar los residuos de forma correcta debe formar parte del presupuesto de dos maneras:

- Con carácter general.
- Con carácter particular.

1.8.1 Carácter general

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las por la que se regule la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Castilla y León.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.8.2 Carácter particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

Tabla 6: Preinscripciones a incluir en el pliego.

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos
--	---

	contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los

	preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar).

1.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material, además la valoración del coste previsto formará parte del presupuesto del proyecto en un capítulo aparte.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	60,00	4,00	240,00	0,0480%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0480%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	22,50	10,00	225,00	0,0450%
RCDs Naturaleza no Pétreo	6,61	10,00	66,06	0,0132%
RCDs Potencialmente peligrosos	7,10	10,00	71,00	0,0142%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			1.000,00	0,2000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			500,00	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.740,00	0,3480%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €)

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

2 CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 10. Plan de control de calidad de ejecución de la obra

ÍNDICE ANEJO 10. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1	Condiciones en la ejecución de las obras	1
1.1	Generalidades.....	1
1.2	Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.....	1
1.3	Control de la documentación de los suministros.....	1
1.4	Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica los productos suministrados.....	2
1.5	Control de recepción mediante ensayos	2
1.6	Control de ejecución de la obra.....	2
1.7	Control de la obra terminada.....	3
2	Documentación del seguimiento de la obra	3
2.1	Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	3
2.2	Documentación del control de la obra.....	3
3	Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia	4
3.1	Cimentación.....	4
3.1.1	Cimentaciones directas y profundas	4
3.1.2	Acondicionamiento del terreno.....	4
3.2	Estructuras de hormigón armado	5
3.2.1	Control de materiales.....	5
3.2.2	Control de la ejecución	6
3.3	Estructuras de acero	6
3.4	Cerramientos y particiones	7
3.5	Instalaciones eléctricas	7
3.6	Instalaciones de fontanería	9

1 CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Art. 7º del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

1.1 GENERALIDADES

- Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.
- Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
 - a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
 - b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3;
 - c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

1.2 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

1.3 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la 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.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

1.4 CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA LOS PRODUCTOS SUMINISTRADOS

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;
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

1.5 CONTROL DE RECEPCIÓN 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 la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios 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.

1.6 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA 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, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

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, previstas en el artículo 5.2.5.

1.7 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, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

2 DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

A continuación se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

2.1 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; y.
- 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. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

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.

2.2 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:

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

3 LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

3.1 CIMENTACIÓN

3.1.1 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.

3.1.2 Acondicionamiento del terreno

Excavación:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de agua:

- Control del nivel freático.
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora.

Anclajes al terreno:

- Según norma UNE EN 1537:2001.

3.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

3.2.1 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:

- Cemento
- Agua de amasado
- Áridos
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)

Control de calidad del hormigón según EHE-08 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE-08 en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido:
 - o Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
- Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
- El único válido para hormigón pretensado.
- 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 de armaduras.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

3.2.2 Control de la ejecución

Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido:
 - o Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal:
 - o Existencia de control externo.
 - o Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

Control de ejecución a nivel intenso:

- Sistema de calidad propio el constructor.
- Existencia de control externo.
- Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

Fijación de tolerancias de ejecución.

Otros controles:

- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

3.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada

Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de calidad de la fabricación.
- Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:

- Memoria de fabricación
- Planos de taller
- Plan de puntos de inspección

Control de calidad de la fabricación:

- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
- Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado

Control de calidad de montaje.

Control de calidad de la documentación de montaje:

- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección

Control de calidad del montaje.

3.4 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:

- 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.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

3.5 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, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismo
- 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.)
- Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.

- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

3.6 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.
- 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.
- Con el acumulador a régimen, 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.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 11. Estudio económico

ÍNDICE ANEJO 11. ESTUDIO ECONÓMICO

1	Justificación de los datos introducidos en el valproín	1
2	Análisis con financiación propia	10
3	Análisis con financiación ajena	20
4	Conclusión.....	21

1 JUSTIFICACIÓN DE LOS DATOS INTRODUCIDOS EN EL VALPROIN

IPC – Índice de precios al consumo

	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
Genera (%)l	3,1	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5	3,4	3,0	3,0	3,5
Media (%)	2,79									

El IPC en la tabla corresponde al tanto por ciento de la inflación y se ha calculado a través de la media de las tasas de IPC de los diferentes años, los datos de han extraído del Instituto Nacional de Estadística.

INDICADORES ECONÓMICOS DEL MEDIO RURAL – PRECIOS

Precios percibidos por los agricultores

	2005 - 2006	2006 - 2007	2007 - 2008	2008 - 2009	2009 - 2010
Incremento (%)	-1,74	5,67	3,08	-11,34*	6,21
Media (%)	3,31				

*En la media no está incluida el incremento de los precios entre el 2008 – 2009 debido a que es una tasa muy pequeña que se debe a un hecho puntual.

La media correspondiente a esta tabla representa el incremento en los cobros en tanto por ciento. Esta tabla se ha calculado con la ecuación $I_{200i,200f} = \frac{I_{200f} - I_{200i}}{I_{200i}} \times 100$ a través de los datos del Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.

Precios pagados por los agricultores

	2005 - 2006	2006 - 2007	2007 - 2008	2008 - 2009	2009 - 2010
Incremento (%)	3,05	8,34	16,55	-11,30	2,14
Media (%)	3,35				

La media correspondiente a esta tabla representa el incremento en los pagos en tanto por ciento. Esta tabla se ha calculado con la ecuación $I_{200i,200f} = \frac{I_{200f} - I_{200i}}{I_{200i}} \times 100$ a través de los datos del Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.

La tasa mínima de actualización corresponde con el valor de los bonos del estado a 10 años y se ha sacado del periódico El Norte de Castilla su valor a día 17 – 1 – 2012 era de 5,564.

El incremento en las tasas en financiación propia es de 0,5 y en financiación ajena es de 1 para por así ver mejor el corte en la gráfica del VAN.

Los datos extraídos del enunciado son:

Vida útil del proyecto 30 años, cobros ordinarios 112410€, cobros extraordinarios cada 10 años el 10% de la maquinaria (4670,80€) y en el último año la suma del valor residual de las edificaciones y la maquinaria (14657,90€), pagos ordinarios 71069€, pagos extraordinarios compra de maquinaria nueva cada 10 años (46708€) y el coste de oportunidad (renta anual) que corresponde con el flujo inicial (6520€).

El pago de la inversión en financiación propia es de un solo pago y este es de 206738€ (total de la inversión).

El pago de la inversión en financiación ajena es de un solo pago (206738€) pero el 60% (124042,80€) es financiado por otra entidad en la que el préstamo es a 10 años con un interés del 10% y cada pago es de (20137,89€).

En el análisis de sensibilidad hemos supuesto en ambos casos es una tasa de actualización igual a que hemos puesto en el proyecto, la variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión un 15% superiores e inferiores, la variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja un 10% superiores e inferiores y los años de reducción de la vida mínima del proyecto 10 años.

Financiación propia

Título del proyecto	EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA
---------------------	--

Inflación (%)	2,79
Increment. cobros (%)	3,31
Increment. pagos (%)	3,75

Tasa mínima de actualización (%)	5,56
Tasa máxima de actualización (%)	20,06
Incremento (%) (Para 30 tasas)	0,50

Vida del proyecto	30
-------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN		Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
Nº pagos (Máximo 11)	1		Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
Desembolsos		1	112.410,00		71.069,00		6.520,00
Inicial	206.738,00	2	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		3	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		4	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		5	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		6	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		7	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		8	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		9	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		10	112.410,00	4.670,80	71.069,00	46.708,00	6.520,00
		11	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		12	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		13	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		14	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		15	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		16	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		17	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		18	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		19	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		20	112.410,00	4.670,80	71.069,00	46.708,00	6.520,00
		21	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		22	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		23	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		24	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		25	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		26	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		27	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		28	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		29	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		30	112.410,00	14.657,90	71.069,00		6.520,00

FINANCIACIÓN AJENA	
Subvenciones	
Préstamo (Anual. cte.)	
Plazo (Máx. 20 años)	
Coste	
Años de carencia	
Anualidades préstamo	

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

Datos del proyecto

Vida del proyecto (años) 30

Pago de la inversión 206.738,00

Desembolsos:

Inicial 206.738,00

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

Estructura de los flujos de caja

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
2	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
3	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
4	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
5	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
6	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
7	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
8	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
9	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
10	112.410,00	4.670,80	71.069,00	46.708,00	-696,20	6.520,00	-7.216,20
11	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
12	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
13	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
14	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
15	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
16	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
17	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
18	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
19	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
20	112.410,00	4.670,80	71.069,00	46.708,00	-696,20	6.520,00	-7.216,20
21	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
22	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
23	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
24	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
25	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
26	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
27	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
28	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
29	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
30	112.410,00	14.657,90	71.069,00		55.998,90	6.520,00	49.478,90

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
Inicial	-206.738,00	-206.738,00
1	35.876,68	34.902,89
2	36.955,58	34.976,66
3	38.058,03	35.042,39
4	39.184,34	35.100,16
5	40.334,84	35.150,06
6	41.509,84	35.192,15
7	42.709,63	35.226,52
8	43.934,51	35.253,22
9	45.184,76	35.272,33
10	-14.565,80	-11.061,80
11	47.762,43	35.287,99
12	49.090,37	35.284,66
13	50.444,67	35.273,95
14	51.825,57	35.255,91
15	53.233,25	35.230,59
16	54.667,89	35.198,04
17	56.129,64	35.158,27
18	57.618,65	35.111,35
19	59.135,01	35.057,28
20	-27.896,01	-16.088,84
21	62.250,13	34.927,87
22	63.848,97	34.852,57
23	65.475,31	34.770,24
24	67.129,14	34.680,89
25	68.810,36	34.584,55
26	70.518,85	34.481,23
27	72.254,47	34.370,93
28	74.016,99	34.253,67
29	75.806,17	34.129,46
30	116.556,91	51.051,92

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

Tasa Interna de Rendimiento (%) 15,75

Condiciones actuales de cálculo

Tasa de inflación (%) 2,79
Tasa de incremento de cobros (%) 3,31
Tasa de incremento de pagos (%) 3,75

Financiación ajena

Subvenciones
Préstamos

Resultados

<u>Tasa de actualización</u>	<u>Valor actual neto</u>	<u>Tiempo recuperación</u>	<u>Relación benef./inv.</u>
5,56	258.100,20	8	1,25
6,06	233.890,67	8	1,13
6,56	211.686,96	8	1,02
7,06	191.285,35	8	0,93
7,56	172.505,38	9	0,83
8,06	155.186,97	9	0,75
8,56	139.187,96	9	0,67
9,06	124.381,89	10	0,60
9,56	110.656,14	11	0,54
10,06	97.910,24	11	0,47
10,56	86.054,47	12	0,42
11,06	75.008,59	12	0,36
11,56	64.700,73	13	0,31
12,06	55.066,42	13	0,27
12,56	46.047,77	14	0,22
13,06	37.592,73	14	0,18
13,56	29.654,39	15	0,14
14,06	22.190,48	16	0,11
14,56	15.162,82	18	0,07
15,06	8.536,87	22	0,04
15,56	2.281,36	27	0,01
16,06	-3.632,04	-	-0,02
16,56	-9.229,09	-	-0,04
17,06	-14.533,18	-	-0,07
17,56	-19.565,62	-	-0,09
18,06	-24.345,82	-	-0,12
18,56	-28.891,50	-	-0,14
19,06	-33.218,87	-	-0,16
19,56	-37.342,74	-	-0,18
20,06	-41.276,69	-	-0,20

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis (%)	5,564
--	-------

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-15,00
	Máximo pago	15,00

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-10,00
	Máximo flujo	10,00

Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	10
--	-------------	----

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

5,56

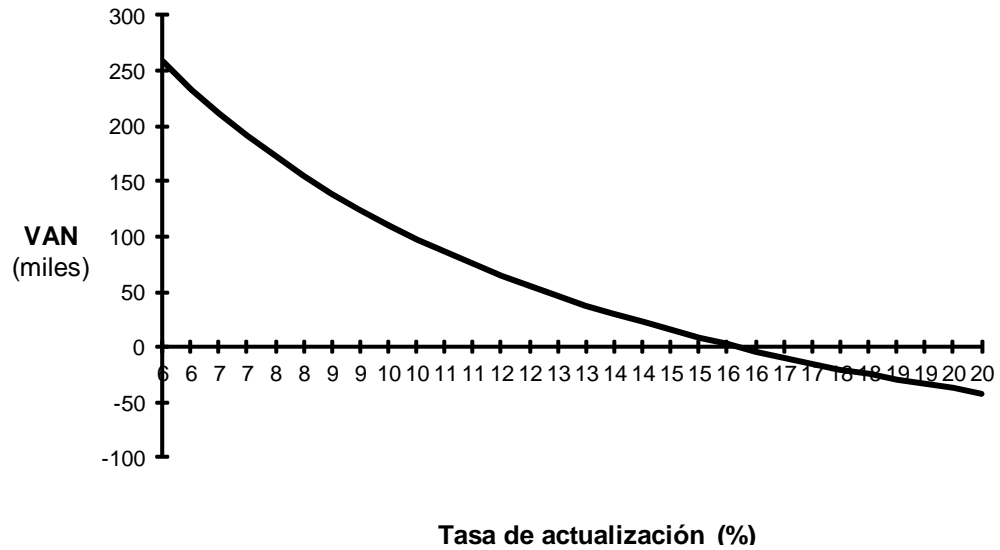
	<u>Variación inversión</u>	<u>Variación flujos</u>	<u>Vida del proyecto</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto			30	A	16,44	235.626,05
		-10,00				
			20	B	15,60	154.317,53
	-15,00					
			30	C	21,17	342.595,75
		10,00				
			20	D	20,71	241.362,93
			30	E	11,69	173.604,65
	-10,00					
		20	F	10,26	92.296,13	
15,00						
		30	G	15,25	280.574,35	
	10,00					
		20	H	14,30	179.341,53	

<u>Clave</u>	<u>TIR</u>
C	21,17
D	20,71
A	16,44
B	15,60
G	15,25
H	14,30
E	11,69
F	10,26

<u>Clave</u>	<u>VAN</u>
C	342.595,75
G	280.574,35
D	241.362,93
A	235.626,05
H	179.341,53
E	173.604,65
B	154.317,53
F	92.296,13

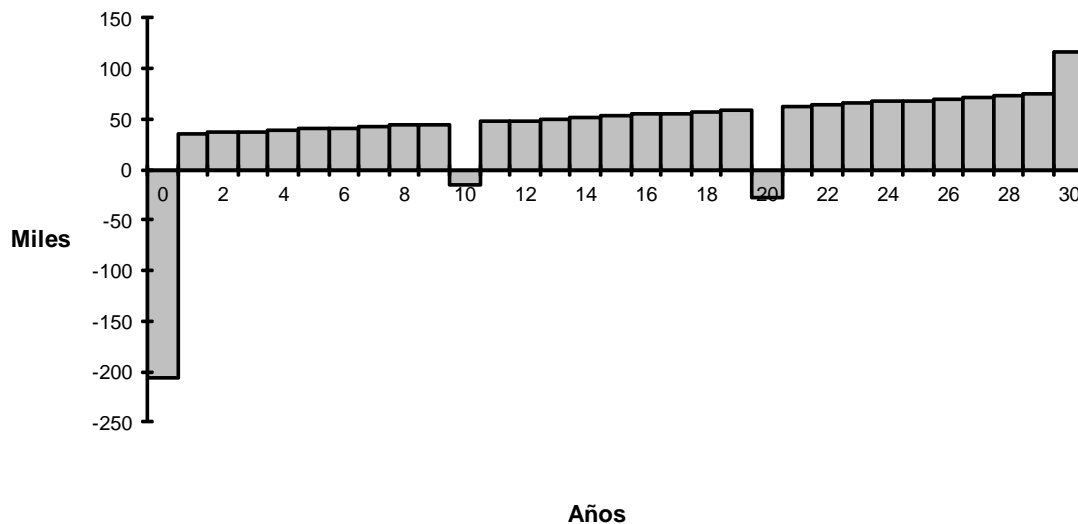
EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

Relación entre VAN y Tasa de actualización

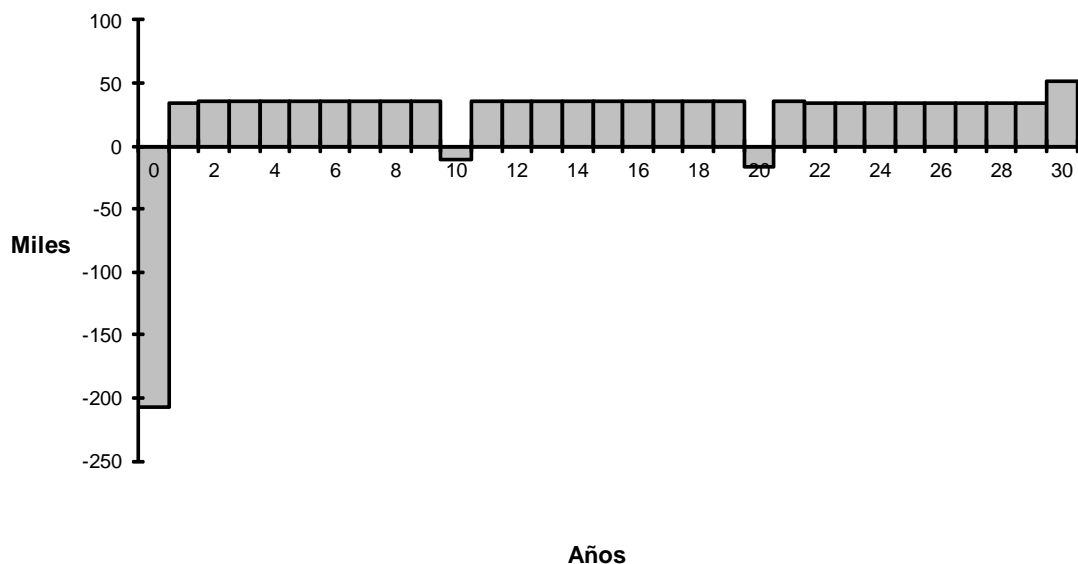


EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN PROPIA

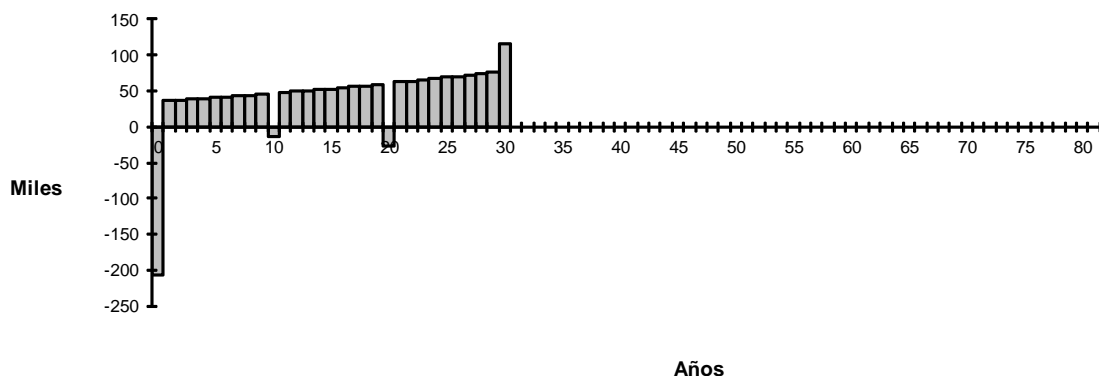
Valor nominal de los flujos anuales



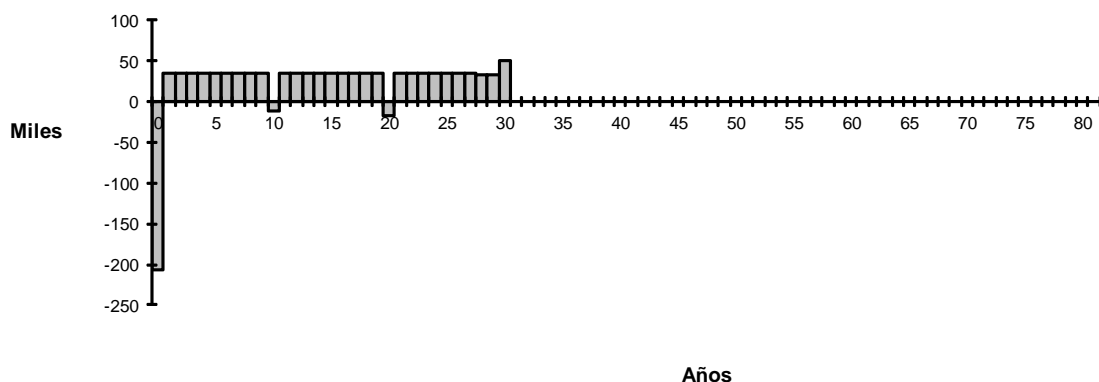
Valor real de los flujos anuales según inflación



Valor nominal de los flujos anuales



Valor real de los flujos anuales según inflación



2 ANÁLISIS CON FINANCIACIÓN PROPIA

Analizando los resultados medios que obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) está en el 5,564% tenemos que:

r	VAN	TIR	Plazo de recuperación	Relación beneficio/inversión
5,564%	258100,20€	15,75%	8 años	1,25

El VAN para la tasa de actualización considerada es positivo, y bastante elevado. Además la TIR tiene un valor de 15,75%, que es superior a la tasa de actualización considerada. Por lo tanto, se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad del proyecto de inversión.

Los otros dos indicadores, el plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión, también nos muestra la conveniencia para llevar a cabo la inversión de la industria conservera artesanal porque la recuperación del proyecto solo dura 8 años y la relación que hay beneficio inversión 1,25 por lo tanto su rentabilidad es muy alta.

En el análisis de sensibilidad podemos ver que los datos del VAN y la TIR en los casos más extremos:

Caso	VAN	TIR
Más favorable	342595,75€	21,17%
Más desfavorable	92296,13€	10,26%

De estos valores se comprueba cómo incluso en el peor de los casos el proyecto sigue siendo viable (VAN positivo y TIR superior a la tasa de actualización de 5,564). Esto nos demuestra cómo, aunque la rentabilidad del proyecto podrá tener fuertes oscilaciones, incluso si ocurre el escenario más pesimista (15% más cara la inversión, un 10% menos de flujos de caja y reducimos la vida útil del proyecto a 20 años), este proyecto de la industria conservera artesanal sigue siendo viable para el inversor.

Financiación ajena

Título del proyecto	EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA
---------------------	---

Inflación (%)	2,79
Increment. cobros (%)	3,31
Increment. pagos (%)	3,35

Tasa mínima de actualización (%)	5,56
Tasa máxima de actualización (%)	34,56
Incremento (%) (Para 30 tasas)	1,00

Vida del proyecto	30
-------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN		Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
Nº pagos (Máximo 11)	1		Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
Desembolsos							
Inicial	206.738,00	1	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		2	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		3	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		4	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		5	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		6	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		7	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		8	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		9	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		10	112.410,00	4.670,80	71.069,00	46.708,00	6.520,00
		11	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		12	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		13	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		14	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		15	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		16	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		17	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		18	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		19	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		20	112.410,00	4.670,80	71.069,00	46.708,00	6.520,00
		21	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		22	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		23	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		24	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		25	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		26	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		27	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		28	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		29	112.410,00		71.069,00		6.520,00
		30	112.410,00	14.657,90	71.069,00		6.520,00

FINANCIACIÓN AJENA	
Subvenciones	
Préstamo (Anual. cte.)	124.042,80
Plazo (Máx. 20 años)	10
Coste	10,00
Años de carencia	
Anualidades préstamo	
1	20.187,39
2	20.187,39
3	20.187,39
4	20.187,39
5	20.187,39
6	20.187,39
7	20.187,39
8	20.187,39
9	20.187,39
10	20.187,39

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Datos del proyecto

Vida del proyecto (años)	30
Pago de la inversión	206.738,00
Desembolsos:	
Inicial	206.738,00

Condiciones de financiación

Subvenciones

Préstamos	124.042,80
------------------	------------

A anualidades

Año	1	20.187,39
Año	2	20.187,39
Año	3	20.187,39
Año	4	20.187,39
Año	5	20.187,39
Año	6	20.187,39
Año	7	20.187,39
Año	8	20.187,39
Año	9	20.187,39
Año	10	20.187,39

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Estructura de los flujos de caja

Año	Cobros		Pagos		Flujo final	Flujo inicial	Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.			
1	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
2	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
3	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
4	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
5	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
6	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
7	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
8	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
9	112.410,00		71.069,00	20.187,39	21.153,61	6.520,00	14.633,61
10	112.410,00	4.670,80	71.069,00	66.895,39	-20.883,59	6.520,00	-27.403,59
11	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
12	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
13	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
14	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
15	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
16	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
17	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
18	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
19	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
20	112.410,00	4.670,80	71.069,00	46.708,00	-696,20	6.520,00	-7.216,20
21	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
22	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
23	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
24	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
25	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
26	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
27	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
28	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
29	112.410,00		71.069,00		41.341,00	6.520,00	34.821,00
30	112.410,00	14.657,90	71.069,00		55.998,90	6.520,00	49.478,90

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Flujos anuales (incluyendo inversión y financiación)

<u>Año</u>	<u>Valor nominal</u>	<u>Valor real según inflación</u>
Inicial	-82.695,20	-82.695,20
1	15.973,57	15.540,00
2	17.356,92	16.427,48
3	18.785,09	17.296,60
4	20.259,51	18.147,86
5	21.781,68	18.981,79
6	23.353,15	19.798,86
7	24.975,51	20.599,58
8	26.650,41	21.384,40
9	28.379,56	22.153,78
10	-28.304,22	-21.495,25
11	52.195,03	38.562,90
12	54.097,65	38.883,74
13	56.061,88	39.201,84
14	58.089,71	39.517,29
15	60.183,20	39.830,18
16	62.344,48	40.140,63
17	64.575,73	40.448,70
18	66.879,22	40.754,51
19	69.257,29	41.058,12
20	-9.611,02	-5.543,09
21	74.246,90	41.659,12
22	76.863,49	41.956,68
23	79.564,80	42.252,37
24	82.353,55	42.546,27
25	85.232,57	42.838,47
26	88.204,79	43.129,03
27	91.273,22	43.418,02
28	94.440,98	43.705,51
29	97.711,26	43.991,58
30	140.022,62	61.329,89

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Tasa Interna de Rendimiento (%) 23,21

Condiciones actuales de cálculo

Tasa de inflación (%) 2,79
Tasa de incremento de cobros (%) 3,31
Tasa de incremento de pagos (%) 3,35

Financiación ajena

Subvenciones
Préstamos 124.043

Resultados

<u>Tasa de actualización</u>	<u>Valor actual neto</u>	<u>Tiempo recuperación</u>	<u>Relación benef./inv.</u>
5,56	304.635,62	6	3,68
6,56	255.789,35	6	3,09
7,56	215.294,38	7	2,60
8,56	181.507,66	7	2,19
9,56	153.139,59	7	1,85
10,56	129.172,90	7	1,56
11,56	108.801,05	8	1,32
12,56	91.381,39	8	1,11
13,56	76.399,28	8	0,92
14,56	63.440,55	10	0,77
15,56	52.170,25	10	0,63
16,56	42.316,15	11	0,51
17,56	33.655,97	12	0,41
18,56	26.007,30	12	0,31
19,56	19.219,77	13	0,23
20,56	13.168,86	14	0,16
21,56	7.750,96	16	0,09
22,56	2.879,47	19	0,03
23,56	-1.518,28	-	-0,02
24,56	-5.503,56	-	-0,07
25,56	-9.128,23	-	-0,11
26,56	-12.436,40	-	-0,15
27,56	-15.465,67	-	-0,19
28,56	-18.248,30	-	-0,22
29,56	-20.812,01	-	-0,25
30,56	-23.180,73	-	-0,28
31,56	-25.375,22	-	-0,31
32,56	-27.413,48	-	-0,33
33,56	-29.311,26	-	-0,35
34,56	-31.082,33	-	-0,38

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis (%)	5,564
--	-------

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-15,00
	Máximo pago	15,00

Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-10,00
	Máximo flujo	10,00

Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	10
--	-------------	----

EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

5,56

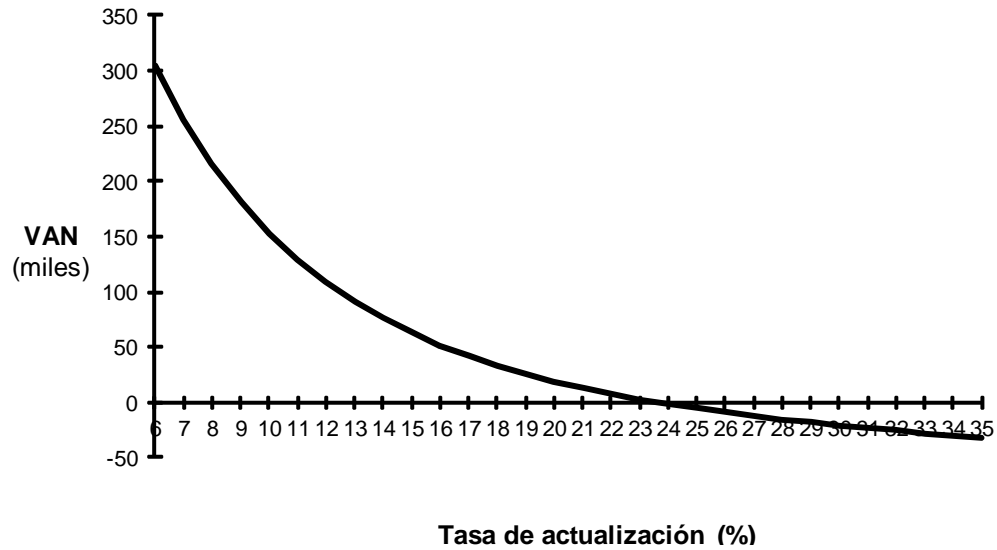
	Variación inversión	Variación flujos	Vida del proyecto	Clave	TIR	VAN
Proyecto			30	A	27,85	276.672,01
		-10,00				
			20	B	27,43	176.362,72
	-15,00					
			30	C	41,69	394.620,63
		10,00				
			20	D	41,62	270.164,67
			30	E	15,07	214.650,61
	-10,00					
		20	F	13,55	114.341,32	
	15,00					
			30	G	20,86	332.599,23
		10,00				
			20	H	20,09	208.143,27

Clave	TIR
C	41,69
D	41,62
A	27,85
B	27,43
G	20,86
H	20,09
E	15,07
F	13,55

Clave	VAN
C	394.620,63
G	332.599,23
A	276.672,01
D	270.164,67
E	214.650,61
H	208.143,27
B	176.362,72
F	114.341,32

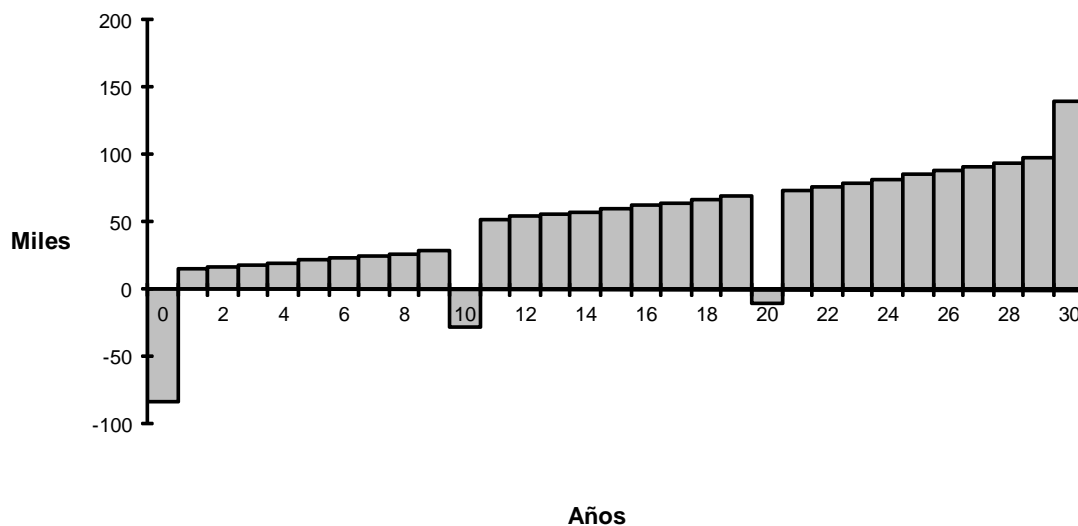
EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Relación entre VAN y Tasa de actualización

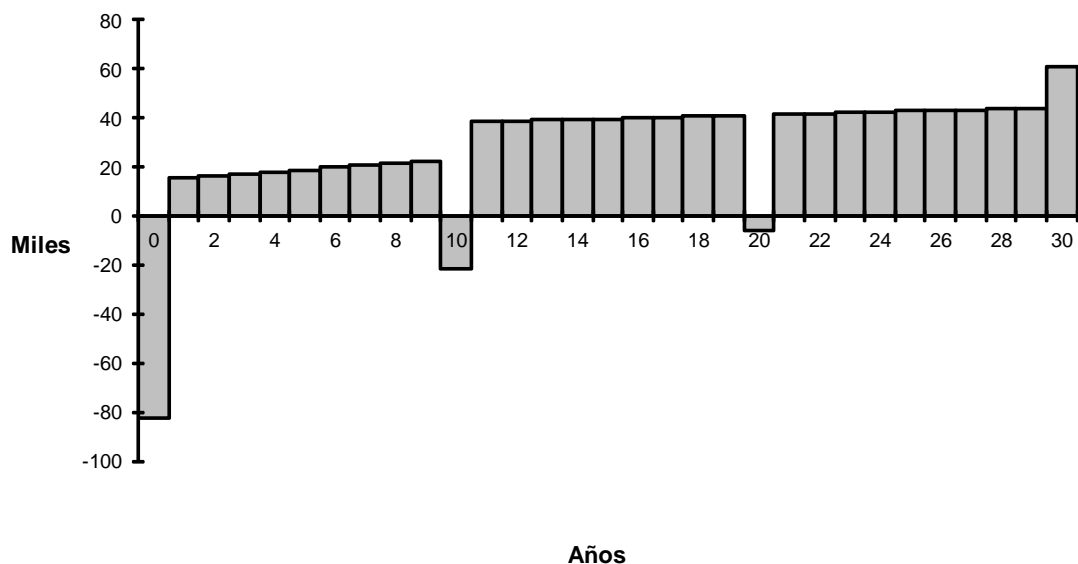


EVALUACIÓN FINANCIERA DE INVERSIONES FINANCIACIÓN AJENA

Valor nominal de los flujos anuales

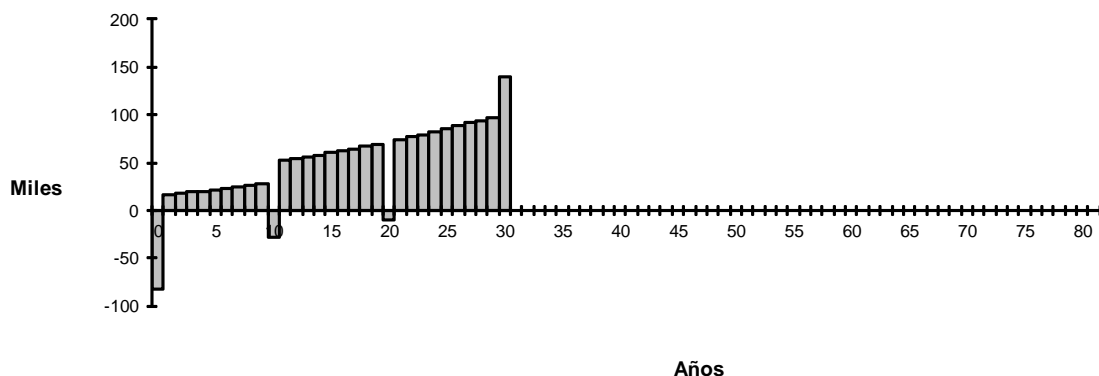


Valor real de los flujos anuales según inflación

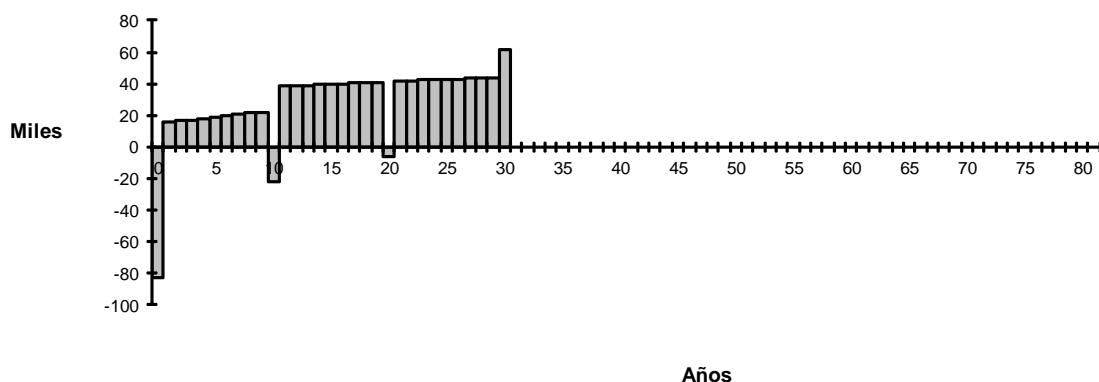


Inicio Imprimir **ANÁLISIS FINANCIERO DE INVERSIONES FINANCIACION AJENA**

Valor nominal de los flujos anuales



Valor real de los flujos anuales según inflación



3 ANÁLISIS CON FINANCIACIÓN AJENA

Analizando los resultados medios que obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) está en el 5,564% tenemos que:

r	VAN	TIR	Plazo de recuperación	Relación beneficio/inversión
5,564%	304635,62€	23,21%	6 años	3,68

El VAN para la tasa de actualización considerada es positivo, y bastante elevado. Además la TIR tiene un valor de 23,21%, que es superior a la tasa de actualización considerada. Por lo tanto, se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad del proyecto de inversión.

Los otros dos indicadores, el plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión, también nos muestra la conveniencia para llevar a cabo la inversión de la industria conservera artesanal porque la recuperación del proyecto solo dura 6 años y la relación que hay beneficio inversión 3,68 por lo tanto su rentabilidad es muy alta.

En el análisis de sensibilidad podemos ver que los datos del VAN y la TIR en los casos más extremos:

Caso	VAN	TIR
Más favorable	394620,63€	41,69%
Más desfavorable	114341,32€	13,55%

De estos valores se comprueba cómo incluso en el peor de los casos el proyecto sigue siendo viable (VAN positivo y TIR superior a la tasa de actualización de 5,564). Esto nos demuestra cómo, aunque la rentabilidad del proyecto podrá tener fuertes oscilaciones, incluso si ocurre el escenario más pesimista (15% más cara la inversión, un 10% menos de flujos de caja y reducimos la vida útil del proyecto a 20 años), este proyecto de la industria conservera artesanal sigue siendo viable para el inversor.

4 CONCLUSIÓN

Valorando los dos proyectos vemos que:

El VAN de financiación propia es de 258100,20€ y el de financiación ajena es superior con un valor de 304635,62€. La TIR de financiación ajena es de 23,21% frente a una TIR de financiación propia de 15,75% está a 8 puntos menos por debajo.

La recuperación del proyecto con financiación propia es de 8 años mientras que con financiación externa es de 6 años, dos años por debajo de la financiación propia. Y la relación beneficio/inversión en financiación externa es de 3,68 frente a el 1,25 de la financiación propia.

Claramente se ve que el proyecto con una financiación externa es mucho más rentable que el de financiación propia debido a que todos los indicadores son mucho más elevados que los de financiación propia y la recuperación del proyecto se efectúa antes. Por lo tanto para un inversor que fuera a realizar el proyecto de la industria conservera artesanal le convendría realizarlo a través de la financiación externa puesto que le da una mayor rentabilidad y es mucho más viable.

DOCUMENTO 1. MEMORIA

Anejo 13. Estudio básico de seguridad y salud

ÍNDICE ANEJO 13. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	1
1.1	Justificación	1
1.2	Objeto	1
1.3	Contenido del EBSS	2
2	Medios de auxilio	2
2.1	Medios de auxilio en obra	2
2.2	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	3
3	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	3
3.1	Vestuarios	3
3.2	Aseos	3
3.3	Comedor	4
4	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	4
4.1	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	6
4.1.1	Instalación eléctrica provisional	6
4.1.2	Vallado de obra	7
4.2	Durante las fases de ejecución de la obra	7
4.2.1	Cimentación	7
4.2.2	Estructura	8
4.2.3	Cerramientos y revestimientos exteriores	8
4.2.4	Cubiertas	9
4.2.5	Particiones	9
4.2.6	Instalaciones en general	10
4.3	Durante la utilización de medios auxiliares	10
4.3.1	Puntales	11
4.3.2	Torre de hormigonado	11
4.3.3	Escalera de mano	11
4.3.4	Visera de protección	12
4.3.5	Andamio de borriquetas	12
4.3.6	Andamio multidireccional	12
4.4	Durante la utilización de maquinaria y herramientas	12
4.4.1	Pala cargadora	13
4.4.2	Retroexcavadora	13
4.4.3	Camión de caja basculante	13
4.4.4	Camión para transporte	13
4.4.5	Camión grúa	14
4.4.6	Montacargas	14
4.4.7	Hormigonera	15
4.4.8	Vibrador	15
4.4.9	Martillo picador	16
4.4.10	Maquinillo	16
4.4.11	Sierra circular	16
4.4.12	Sierra circular de mesa	17

4.4.13	Cortadora de material cerámico	17
4.4.14	Equipo de soldadura	17
4.4.15	Herramientas manuales diversas	18
5	Identificación de los riesgos laborales evitables.....	18
5.1	Caídas al mismo nivel	18
5.2	Caídas a distinto nivel	19
5.3	Polvo y partículas.....	19
5.4	Ruido	19
5.5	Esfuerzos	19
5.6	Incendios.....	19
5.7	Intoxicación por emanaciones	19
6	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	19
6.1	Caída de objetos	20
6.2	Dermatosis.....	20
6.3	Electrocuciones.....	20
6.4	Quemaduras	20
6.5	Golpes y cortes en extremidades	21
7	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	21
7.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	21
7.2	Trabajos en instalaciones.....	21
7.3	Trabajos con pinturas y barnices.....	21
8	Trabajos que implican riesgos especiales.....	22
9	Medidas en caso de emergencia	22
10	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	22

1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1 JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2 OBJETO

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.3 CONTENIDO DEL EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

2.1 MEDIOS DE AUXILIO EN OBRA

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

2.2 MEDIOS DE AUXILIO EN CASO DE ACCIDENTE: CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

Tabla 1: Datos de los medios de auxilio.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELEÉFONO	DISTANCIA APROXIMADA (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Benavente Calle del Fray Toribio, 2 C.P. 49600 Benavente (Zamora) 980630329	4,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Calle del Fray Toribio, 2 C.P. 49600 Benavente (Zamora) se estima en 12 minutos, en condiciones normales de tráfico.

3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

3.1 VESTUARIOS

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

3.2 ASEOS

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo

- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.3 COMEDOR

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra

- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada

- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

4.1 DURANTE LOS TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

4.1.1 Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas

- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

4.1.2 Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

4.2 DURANTE LAS FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.2.1 Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

4.2.2 Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

4.2.3 Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos

- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

4.2.4 Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

4.2.5 Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

4.2.6 Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

4.3 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MEDIOS AUXILIARES

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

4.3.1 Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

4.3.2 Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

4.3.3 Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal

- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

4.3.4 Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

4.3.5 Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

4.3.6 Andamio multidireccional

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada
- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad

4.4 DURANTE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

4.4.1 Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

4.4.2 Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

4.4.3 Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

4.4.4 Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

4.4.5 Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

4.4.6 Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo

- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

4.4.7 Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

4.4.8 Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

4.4.9 Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

4.4.10 Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

4.4.11 Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo

- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

4.4.12 Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

4.4.13 Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

4.4.14 Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible

- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

4.4.15 Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

5.1 CAÍDAS AL MISMO NIVEL

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

5.2 CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

5.3 POLVO Y PARTÍCULAS

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

5.4 RUIDO

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

5.5 ESFUERZOS

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

5.6 INCENDIOS

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

5.7 INTOXICACIÓN POR EMANACIONES

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

6 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante,

pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

6.1 CAÍDA DE OBJETOS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

6.2 DERMATOSIS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

6.3 ELECTROCUCIONES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

6.4 QUEMADURAS

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

6.5 GOLPES Y CORTES EN EXTREMIDADES

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

7 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

7.1 TRABAJOS EN CERRAMIENTOS EXTERIORES Y CUBIERTAS

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

7.2 TRABAJOS EN INSTALACIONES

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

7.3 TRABAJOS CON PINTURAS Y BARNICES

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

8 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

9 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

10 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

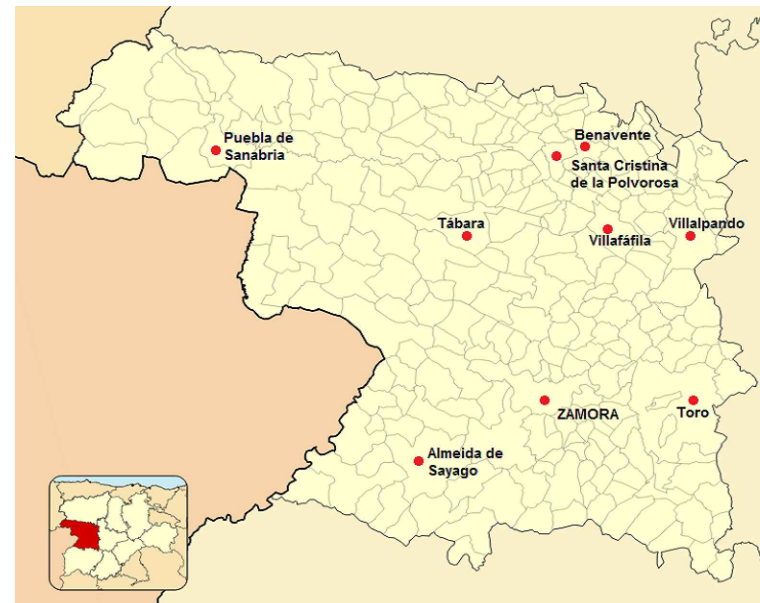
En Santa Cristina de la Polvorosa, a 15 de Julio de 2015

El/La Alumno/a del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

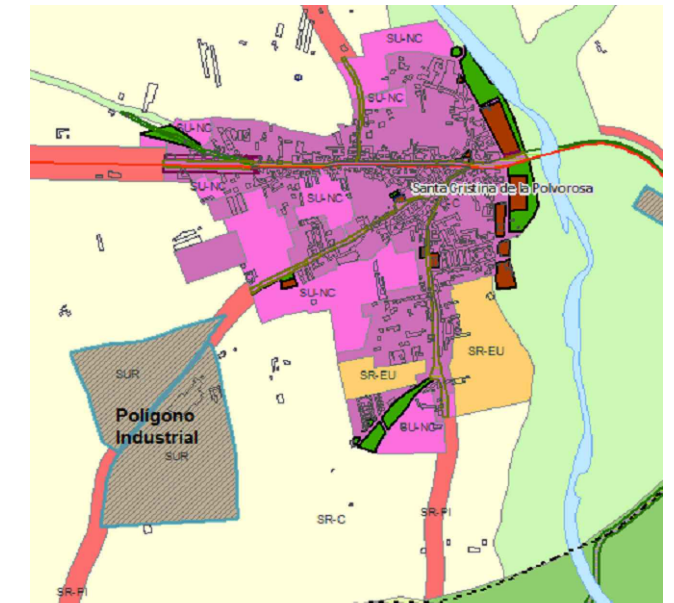
Firmado:



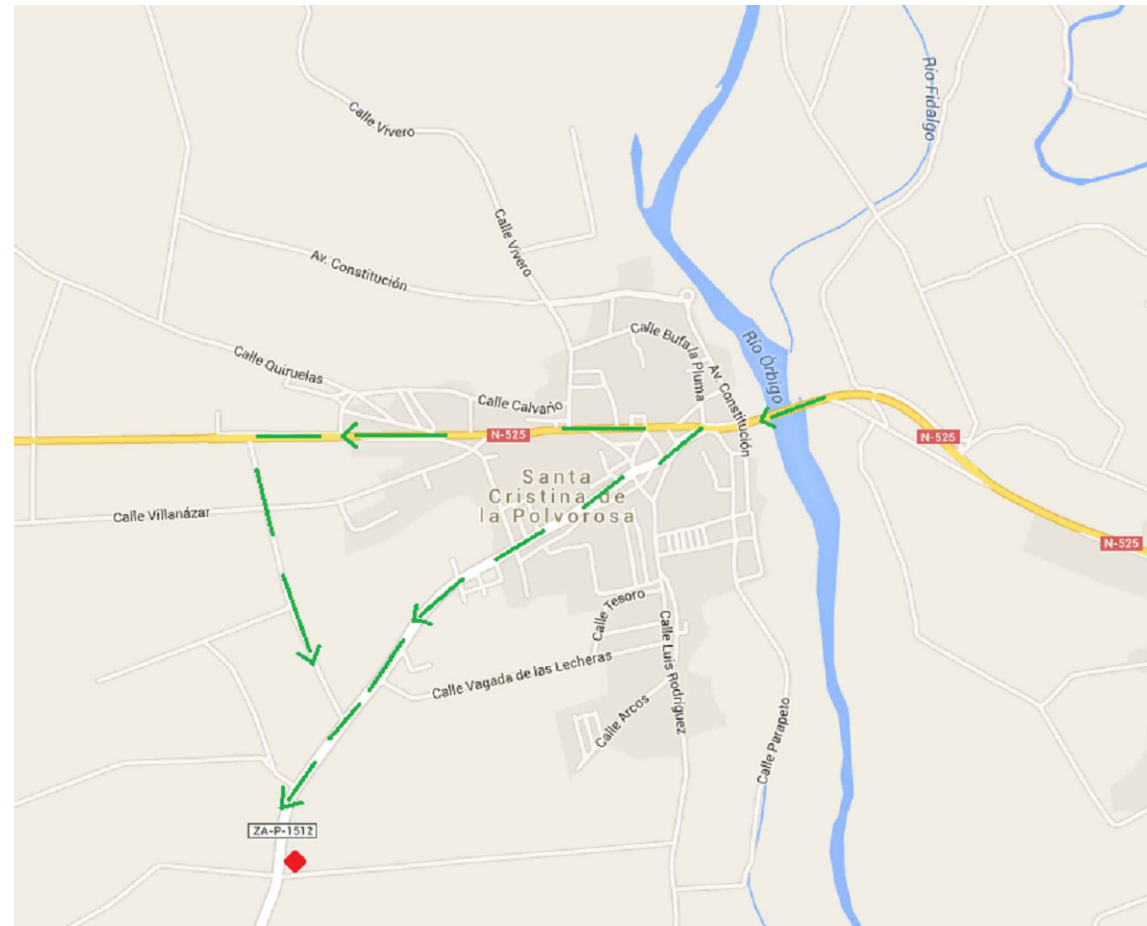
Mapa de España, ubicación de la provincia de Zamora



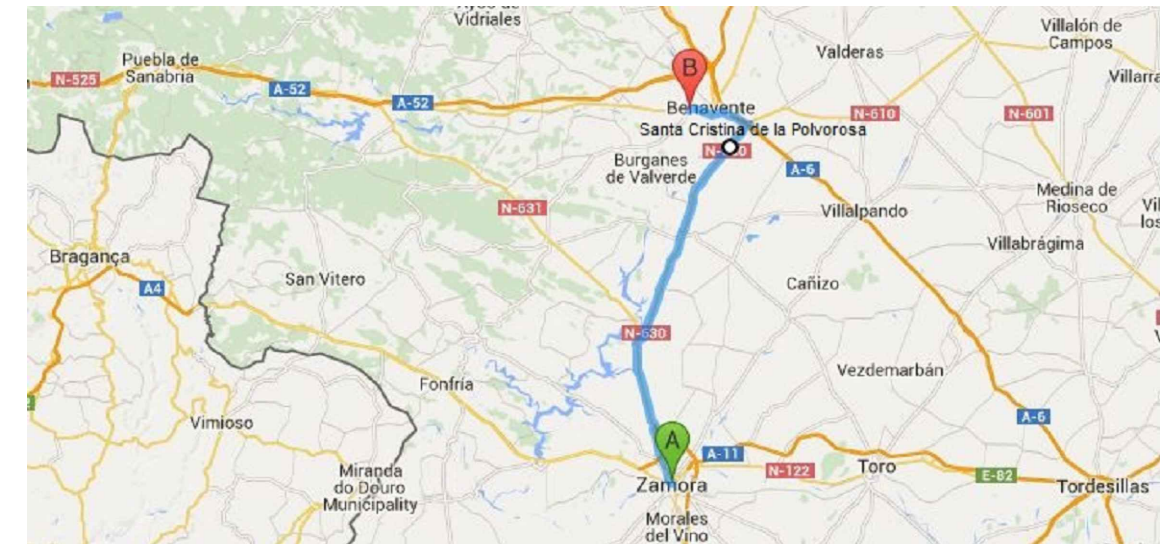
Mapa de Zamora, ubicación del municipio de Santa Cristina de la Polvorosa



Ubicación del polígono industrial dentro del municipio

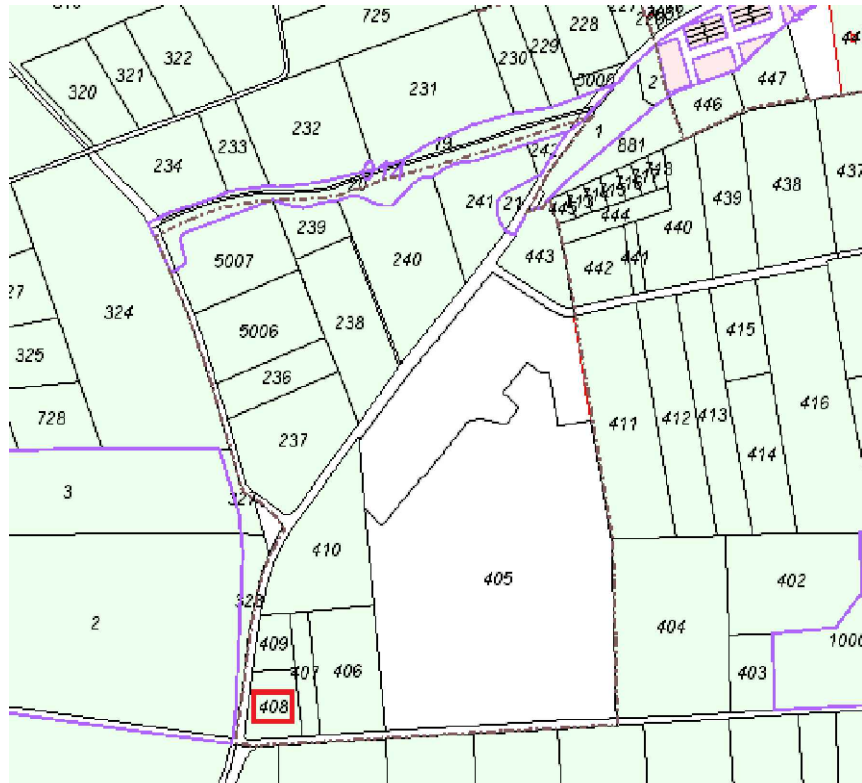


Acceso del pueblo al polígono industrial

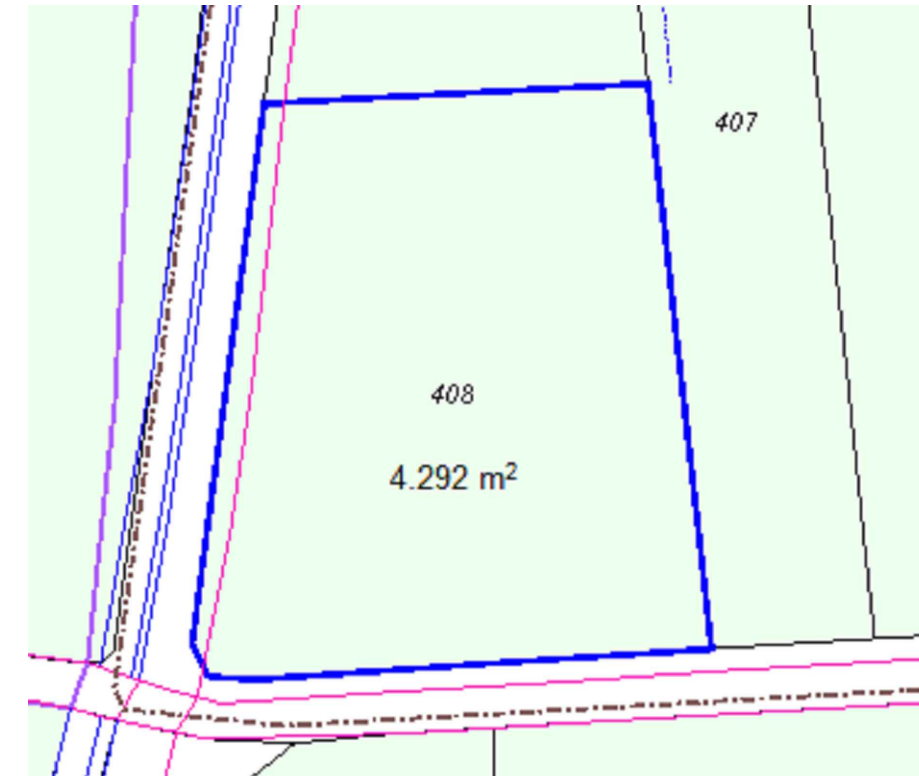


Mapa de la ruta Zamora - Santa Cristina de la Polvorosa

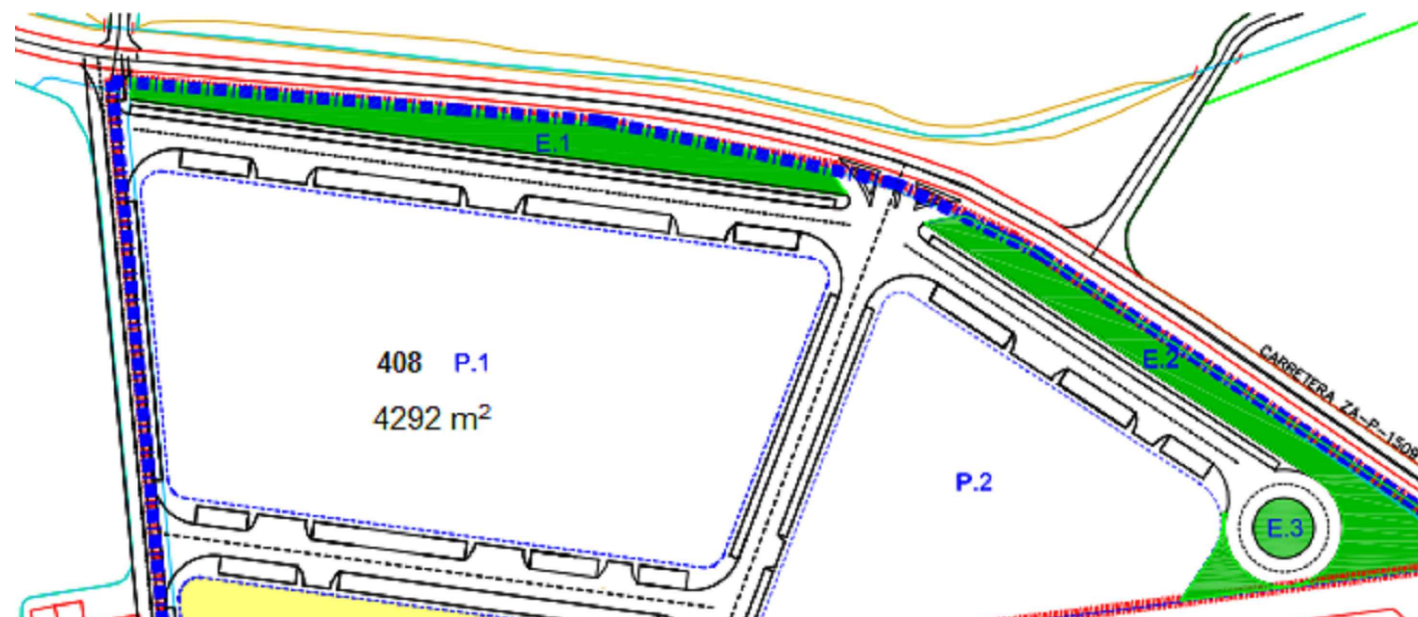
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE LOCALIZACIÓN		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
SIN ESCALA	PLANO Nº 1	FDO:



Ubicación de la finca dentro del polígono industrial



Parcela destinada a la construcción del proyecto



Parcela con retranqueos y accesos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE EMPLAZAMIENTO		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
SIN ESCALA	PLANO Nº 2	FDO:



COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	274 365,44	4 652 290,74
2	274 377,58	4 652 291,35
3	274 374,78	4 652 266,40
4	274 361,62	4 652 265,05
5	274 328,11	4 652 246,72

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA
 CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)

SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)

SEPTIEMBRE 2015

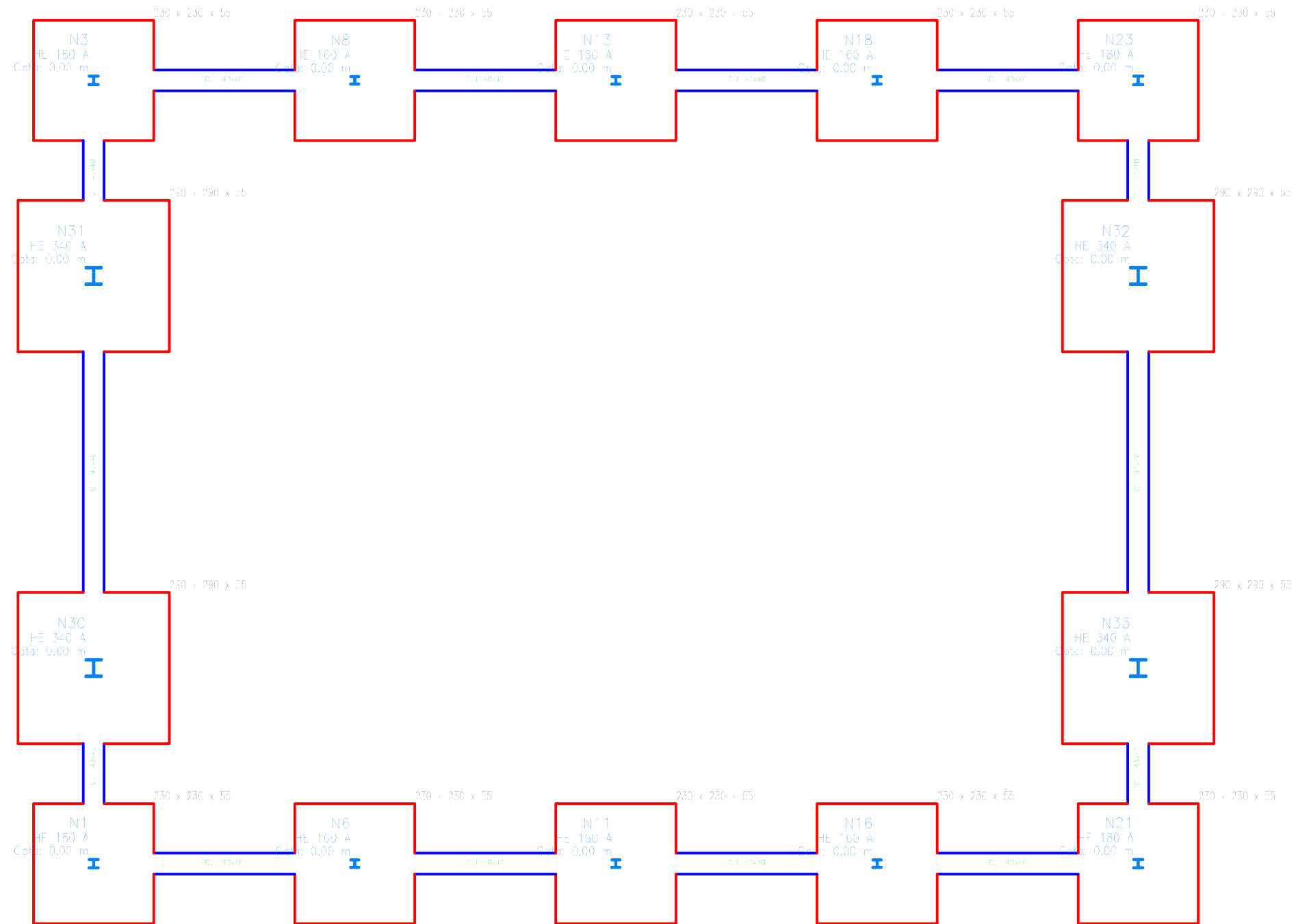
**PLANO DE
 REPLANTEO**

CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN

FDO:

ESCALA 1:650

PLANO Nº 3

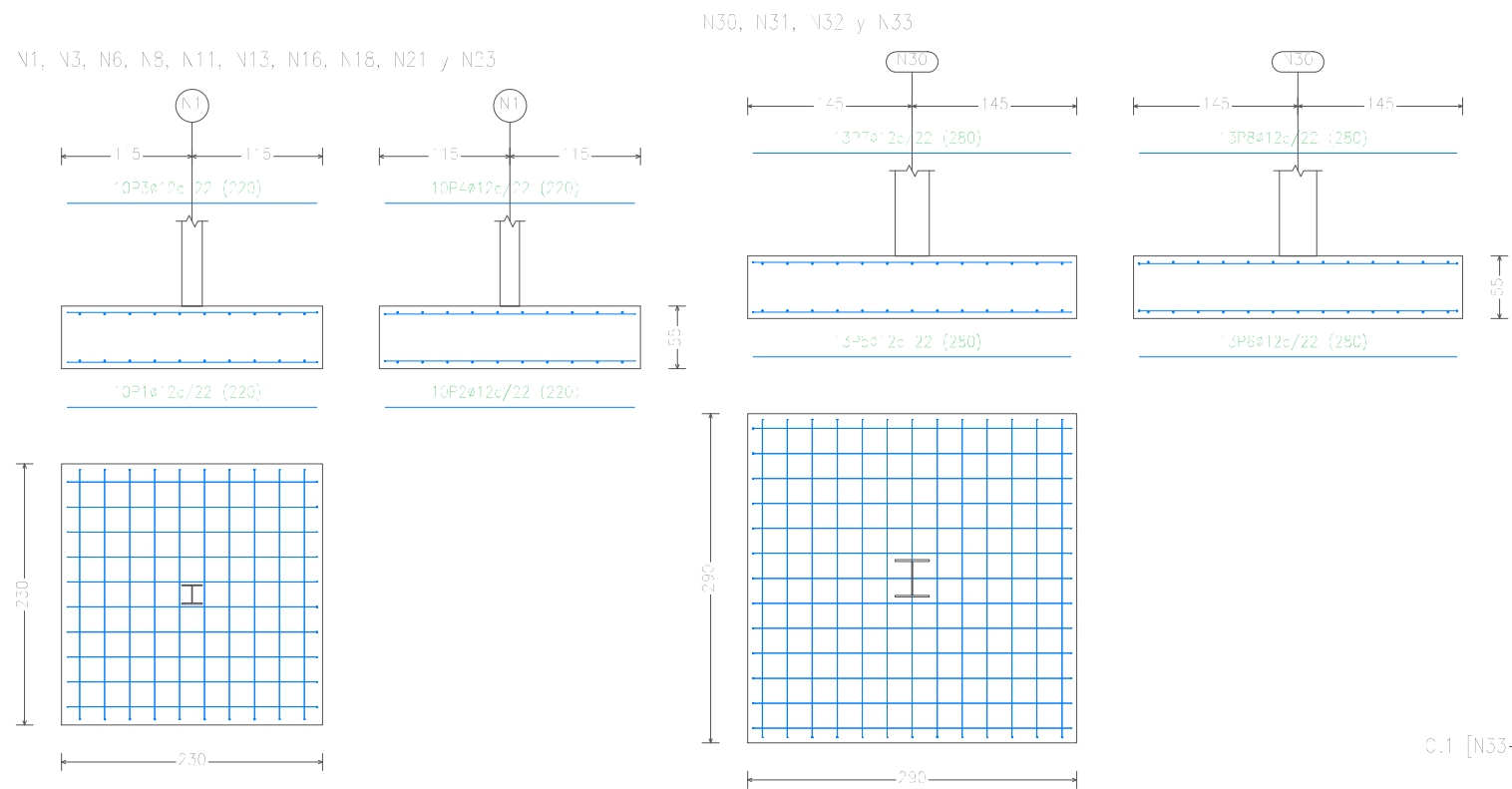


Resumen Acero elemento y Viga	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.1 Ø8	178.2	77	
Ø12	1759.3	171.8	1795

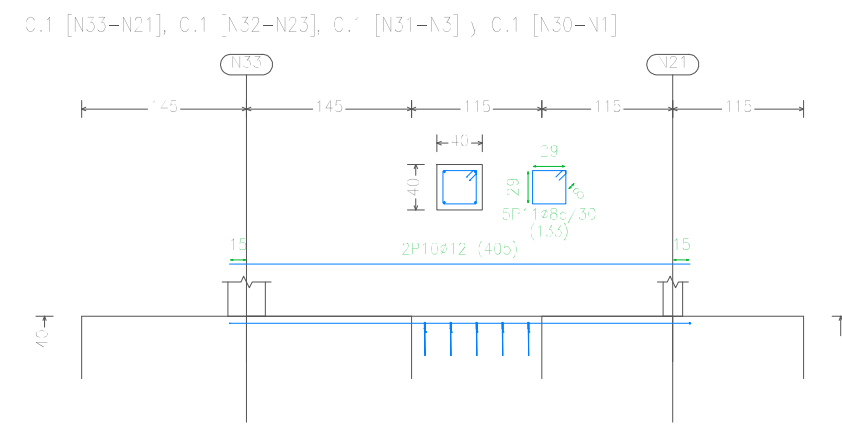
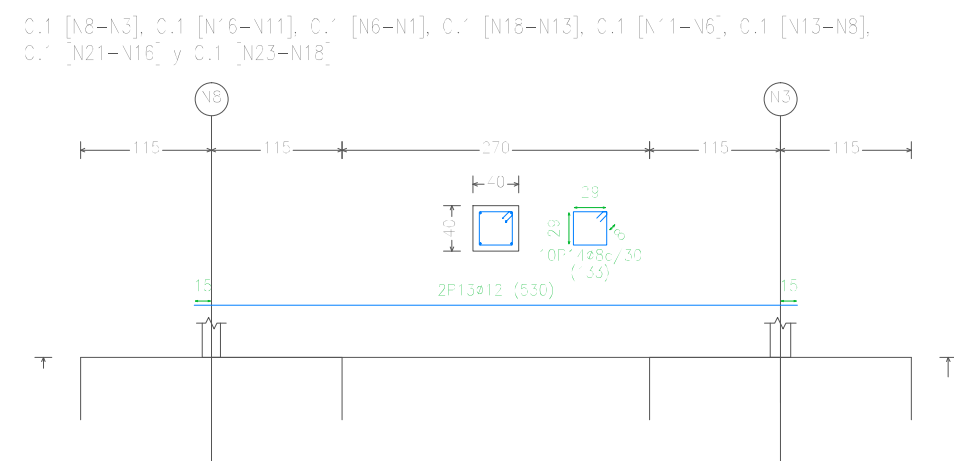
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)

SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)	SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE CIMENTACIÓN	CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100	FDO:
PLANO Nº 4	



Elemento	Pos.	D'am.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.1 (kg)
V1=N3=N6=N8=N11=N13=N16 N18=N21=N23	1	ø2	10	220	2200	19.5
	2	ø2	10	220	2200	19.5
	3	ø2	10	220	2200	19.5
	4	ø2	10	220	2200	19.5
Total: 100%					(x4)	85.8
N30=N31=N32=N33	5	ø2	13	280	3640	32.3
	6	ø2	13	280	3640	32.3
	7	ø2	13	280	3640	32.3
	8	ø2	13	280	3640	32.3
Total: 100%					(x4)	129.2
C.1 [N31-N3]=C.1 [N32-N1]	9	ø2	2	405	810	7.2
	10	ø2	2	405	810	7.2
	11	ø8	5	133	665	2.6
Total: 100%					(x4)	18.7
C.1 [N6-N3]=C.1 [N16-N11] C.1 [N6-N1]=C.1 [N19-N13] C.1 [N11-N6]=C.1 [N13-N8] C.1 [N21-N16]=C.1 [N23-N18]	12	ø2	2	530	1060	9.4
	13	ø2	2	530	1060	9.4
	14	ø8	10	133	1330	5.2
	Total: 100%					(x8)
					ø8:	57.2
					ø2:	1350.2
					total:	1712.4

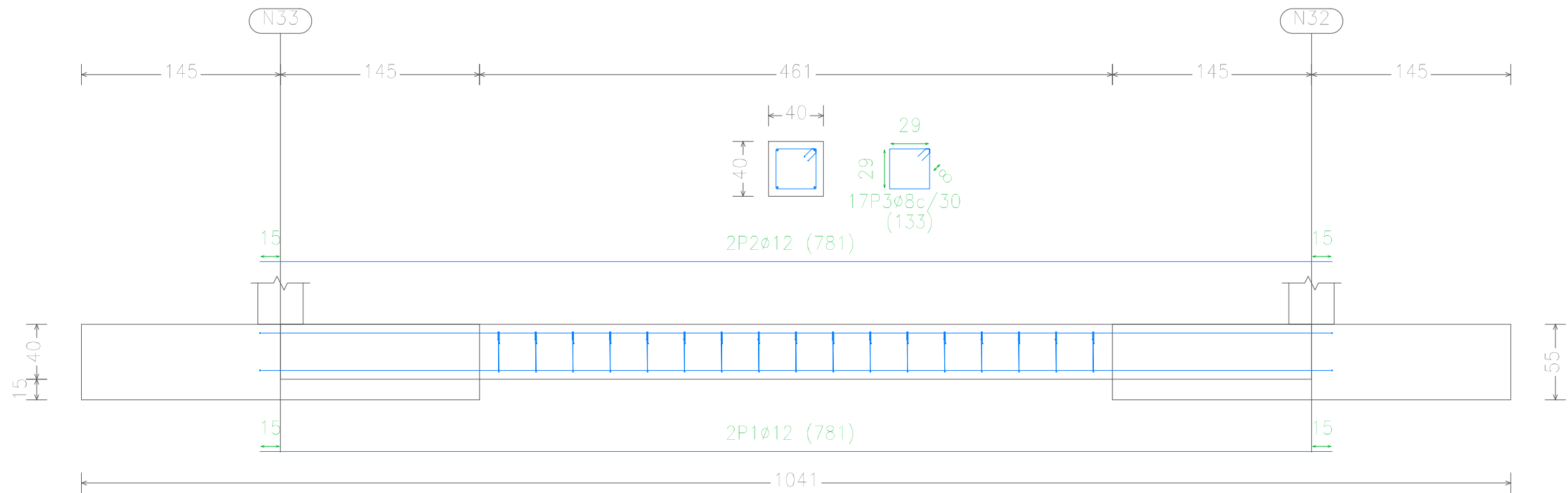


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)

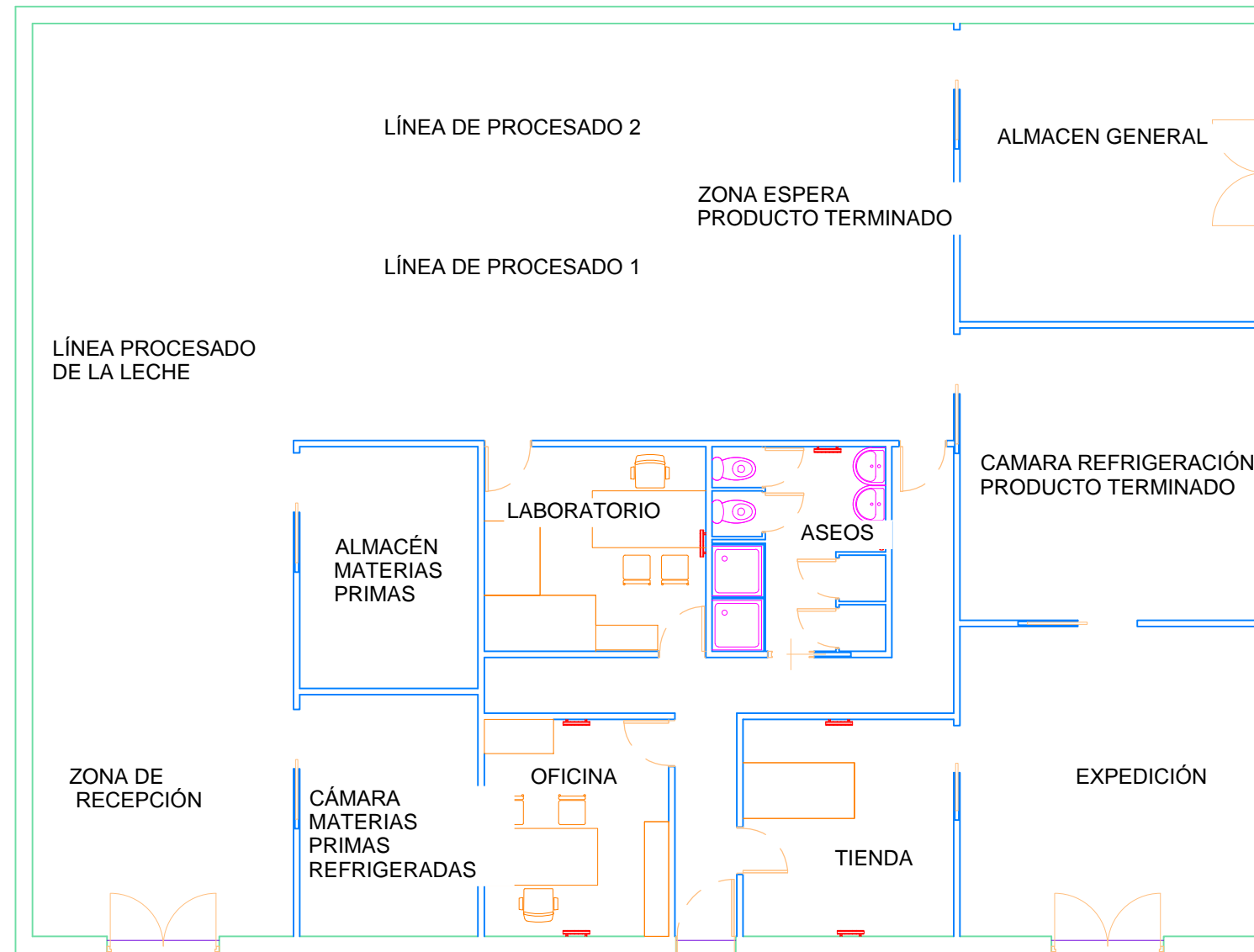
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)	SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE DETALLES DE CIMENTACIÓN 1	CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100	FDO:
PLANO Nº 5	

C.1 [N33-N32] y C.1 [N31-N30]

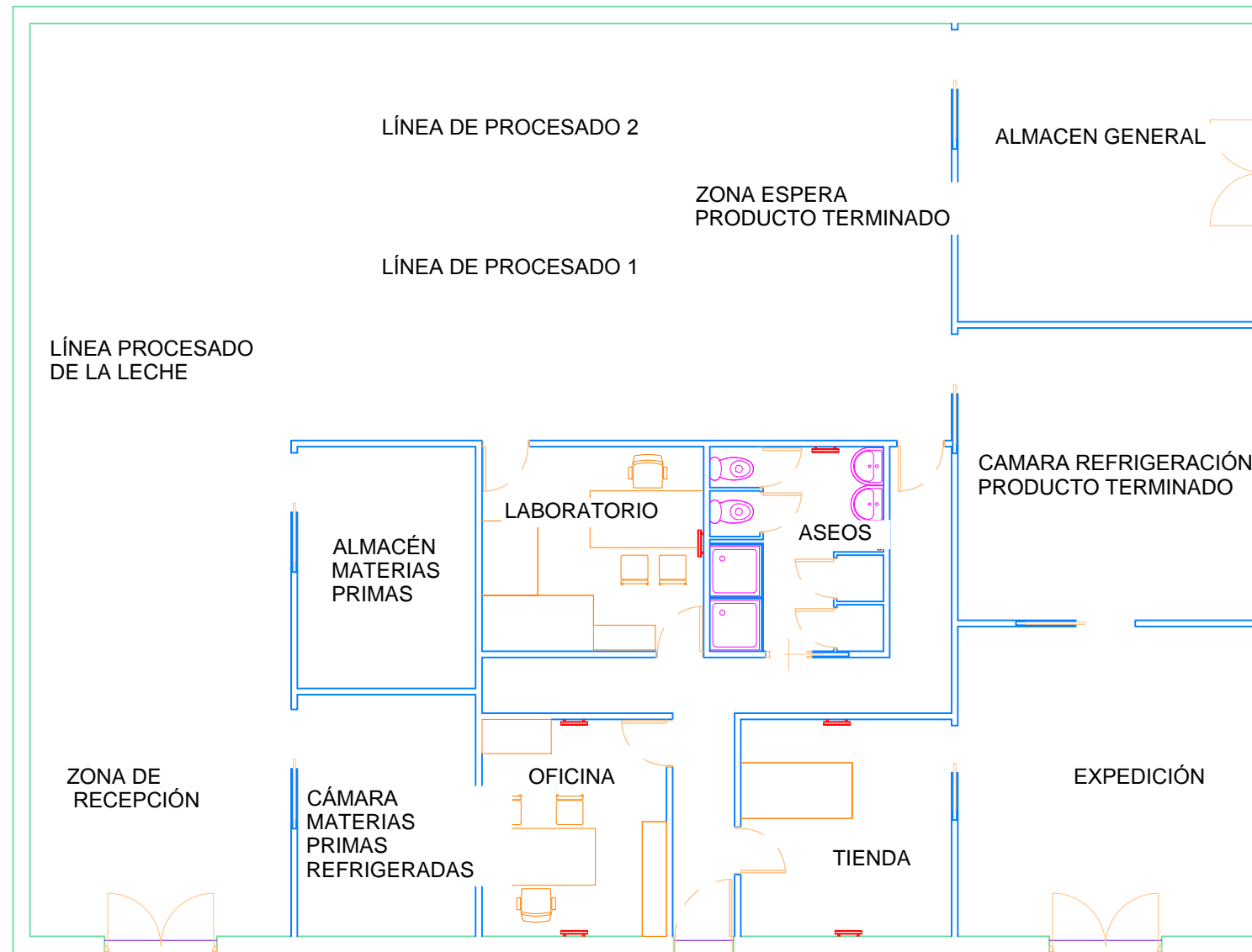


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.1 (kg)
C.1 [N33-N32]=C.1 [N31-N30]	1	Ø12	2	781	1562	13.9
	2	Ø12	2	781	1562	13.9
	3	Ø8	17	133	2261	8.9
Total+10%:						40.4
(x2):						80.8
Ø8:						19.6
Ø12:						61.2
Total:						80.8

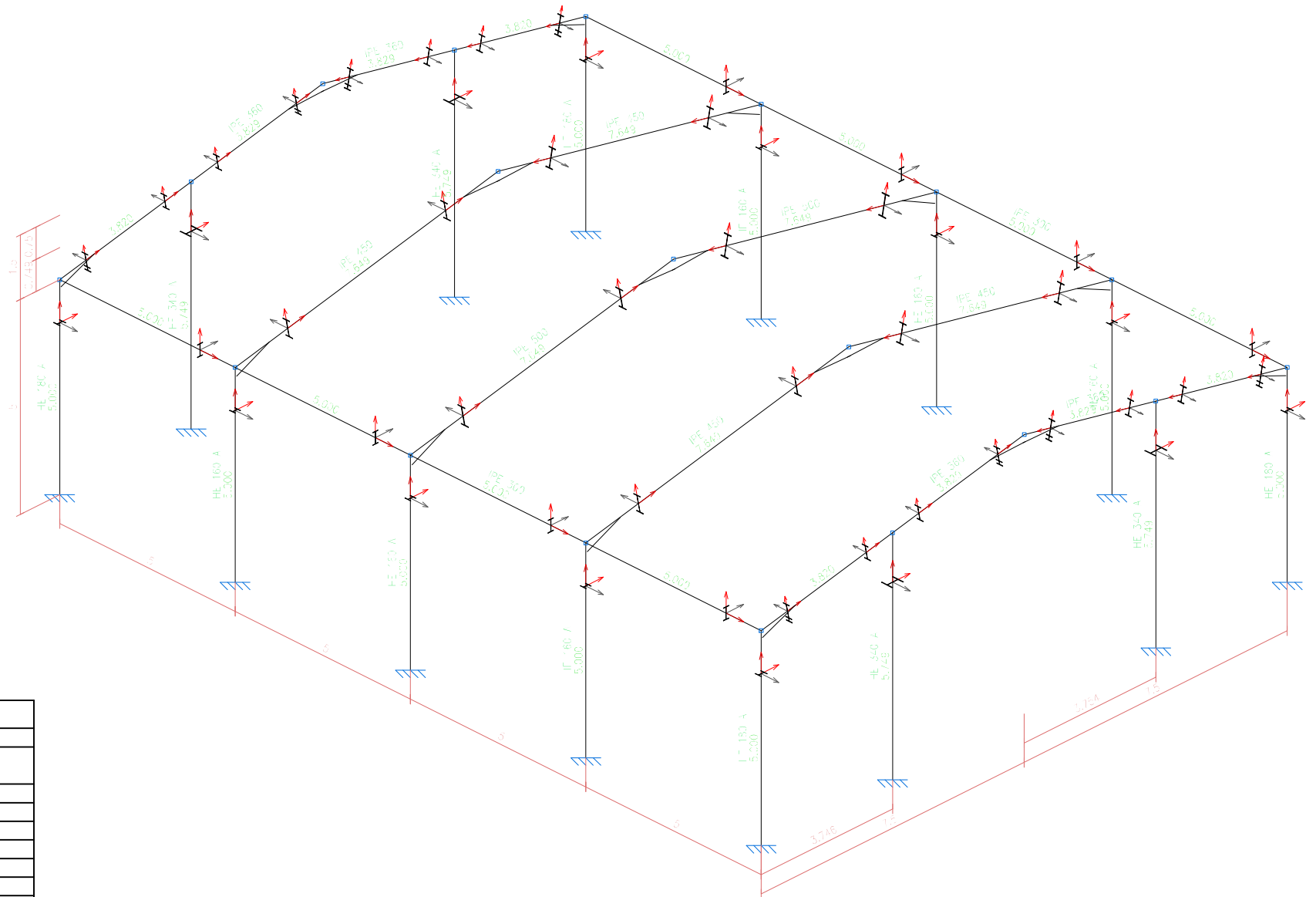
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE DETALLES DE CIMENTACIÓN 2		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100 PLANO Nº 6		FDO:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE PLANTA		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 7		



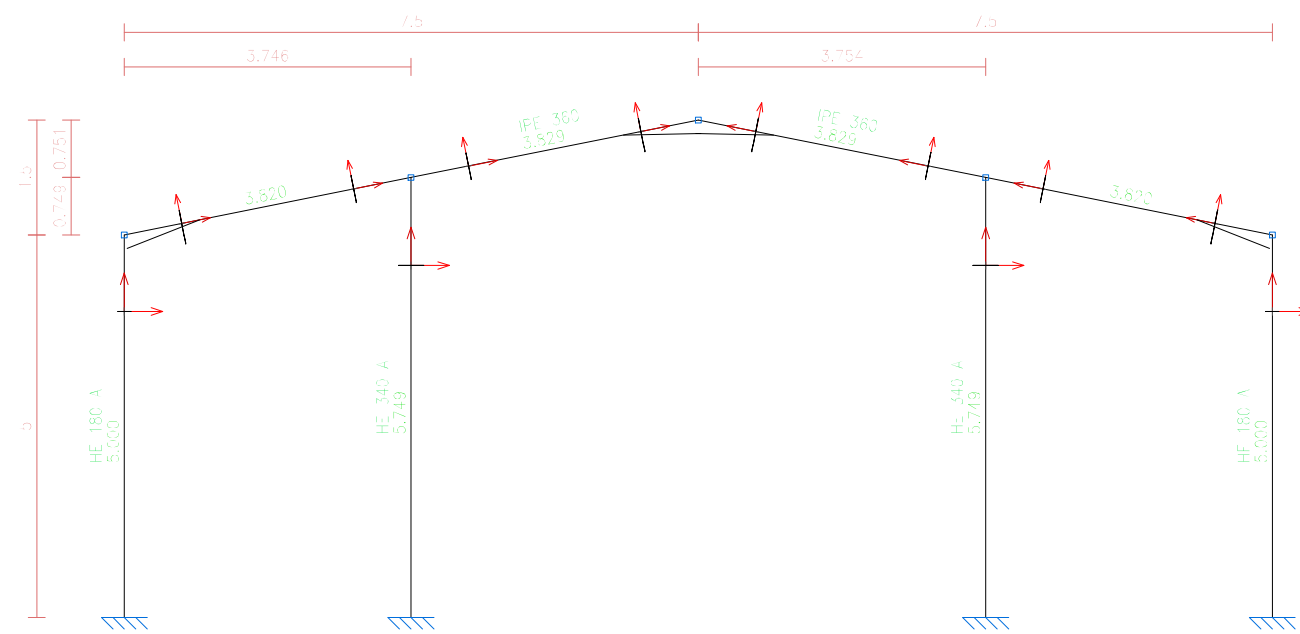
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 8		



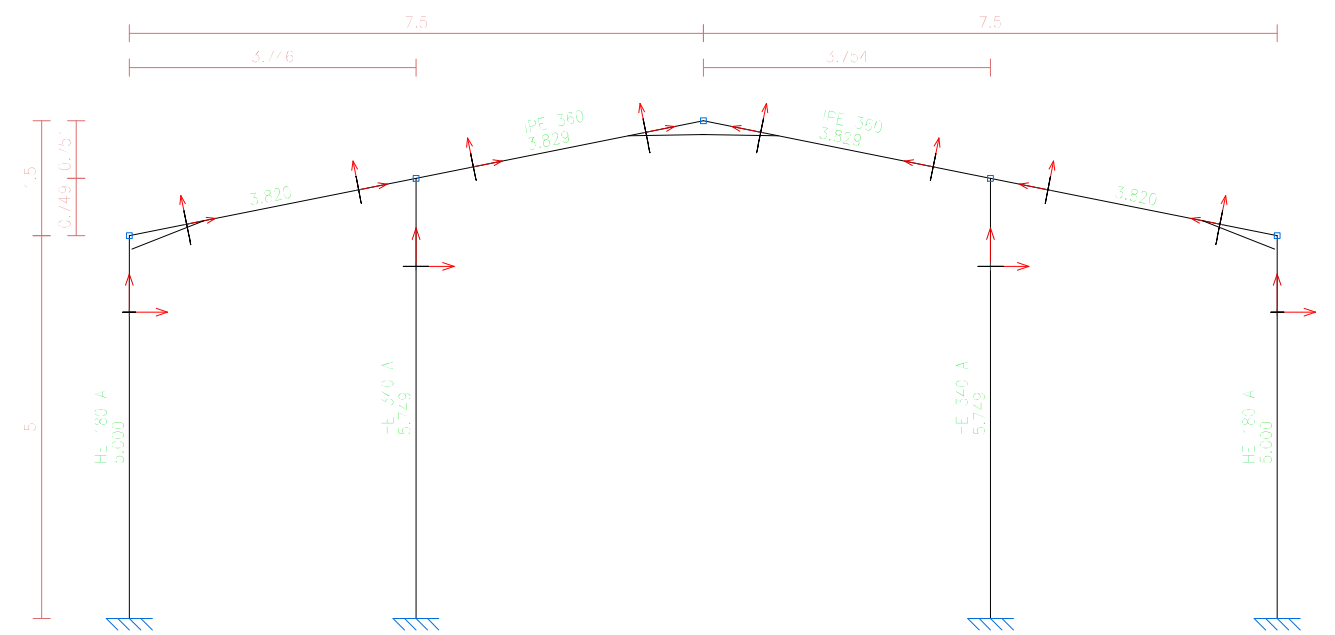
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Igual toda obra				
Cimentación	HA-25/B/32/IIA	70mm	ESTADÍSTICO	1,5
Muros de Sotano				
Pilares	HA-25/B/16/I	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas	HA-25/B/16/I	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Losas y Forjados	HA-25/B/16/I	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Igual toda obra	B 400 S		NORMAL	1,5
Cimentación	B 500 S			1,5
Muros de Sotano	B 500 S			1,5
Pilares	B 500 S			1,5
Vigas	B 500 S			1,5
Losas y Forjados	B 500 S			1,5
EJECUCIÓN				
Igual toda obra			NORMAL	PERM.=1,35 / VBLES.=1,50
Cimentación				
Muros de Sotano				
Pilares				
Vigas				
Losas y Forjados				
Situaciones de Dimensionado. Coeficientes de Simultaneidad (1,4) Coeficientes de Seguridad de las Acciones		Los indicados en el DB SE, y reflejados en el cuadro de Seguridad Estructural.		
OBSERVACIONES: - El hormigón procederá de central de hormigonado homologada. Las barras de acero tendrán un certificado específico de adherencia, o bien Certificado de Calidad según CC-EHE 08.				

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE ESTRUCTURA		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 9		

2D: hastial trasero



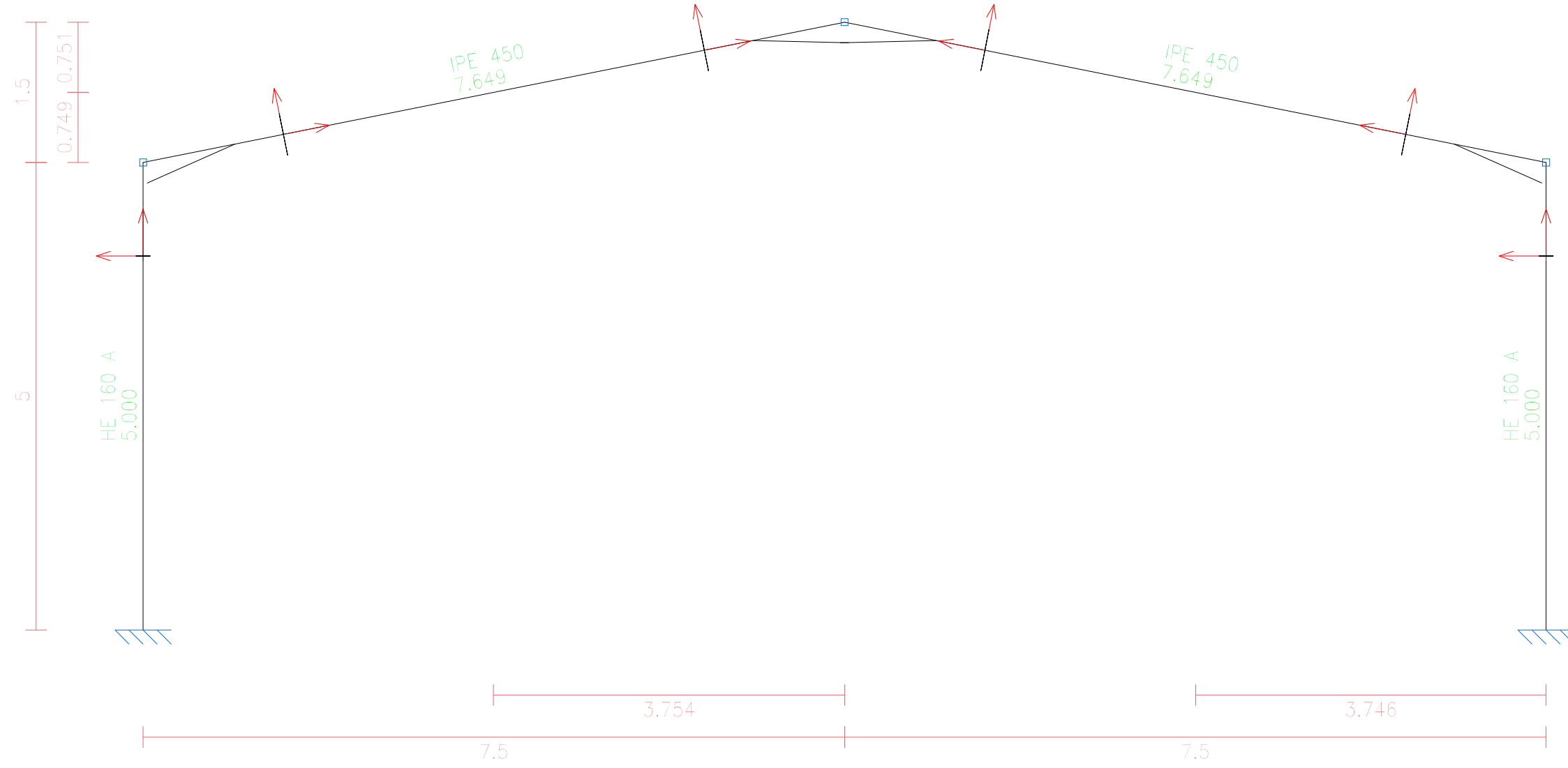
2D: hastial



Fábrica Artesanal de Productos Lácteos
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE DETALLE DE ESTRUCTURA 2		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 10		

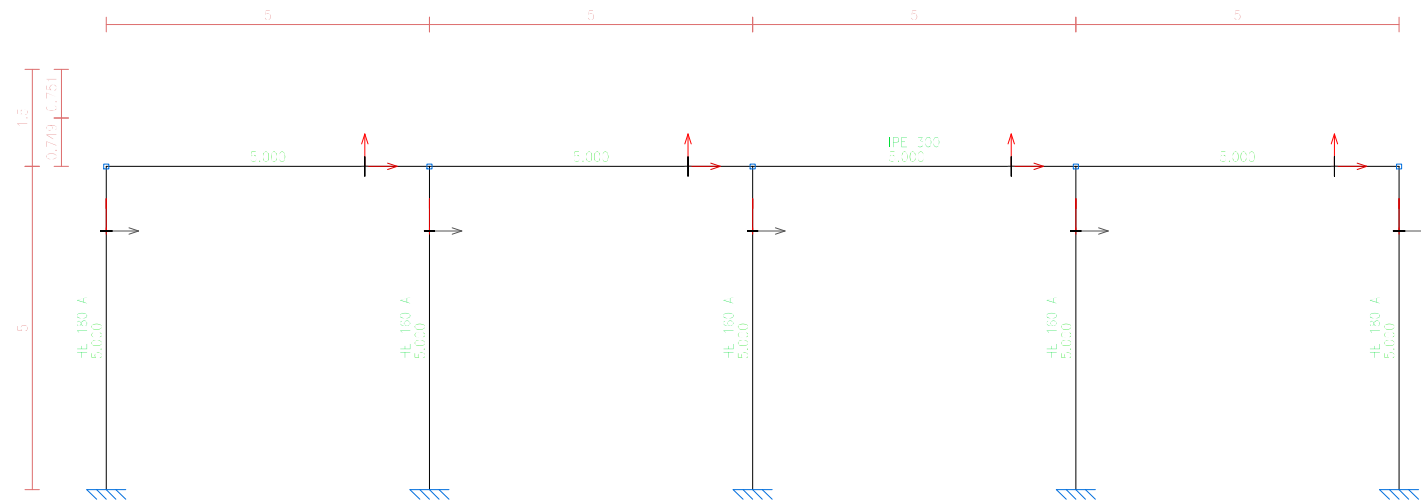
2D: tipo



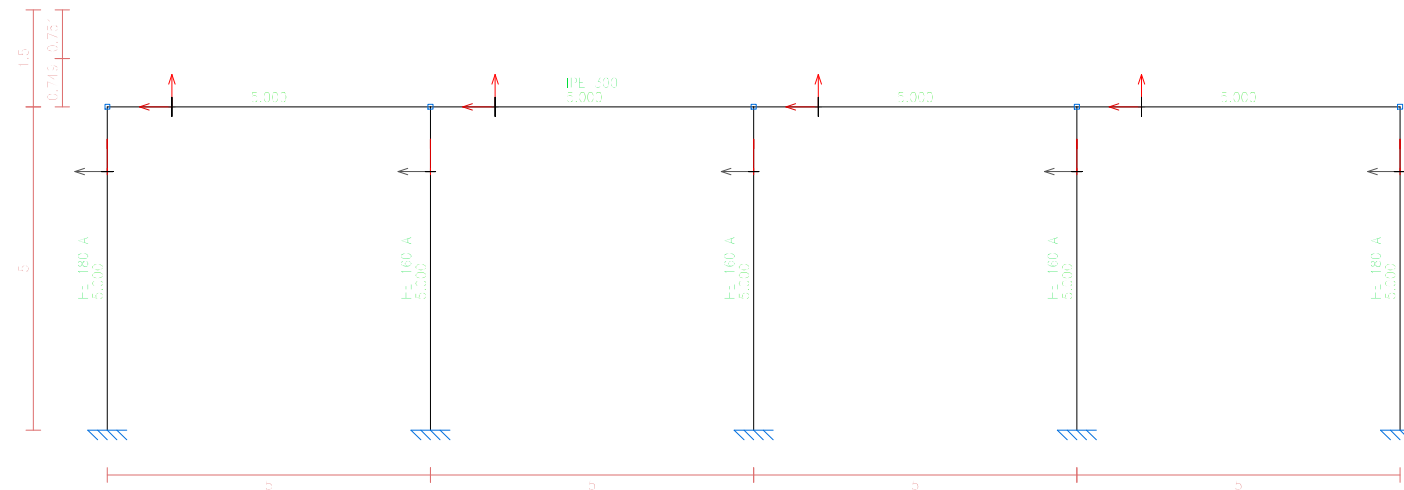
Fábrica Artesanal de Productos Lácteos
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE DETALLE ESTRUCTURA 3		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 11		

2D: frontal

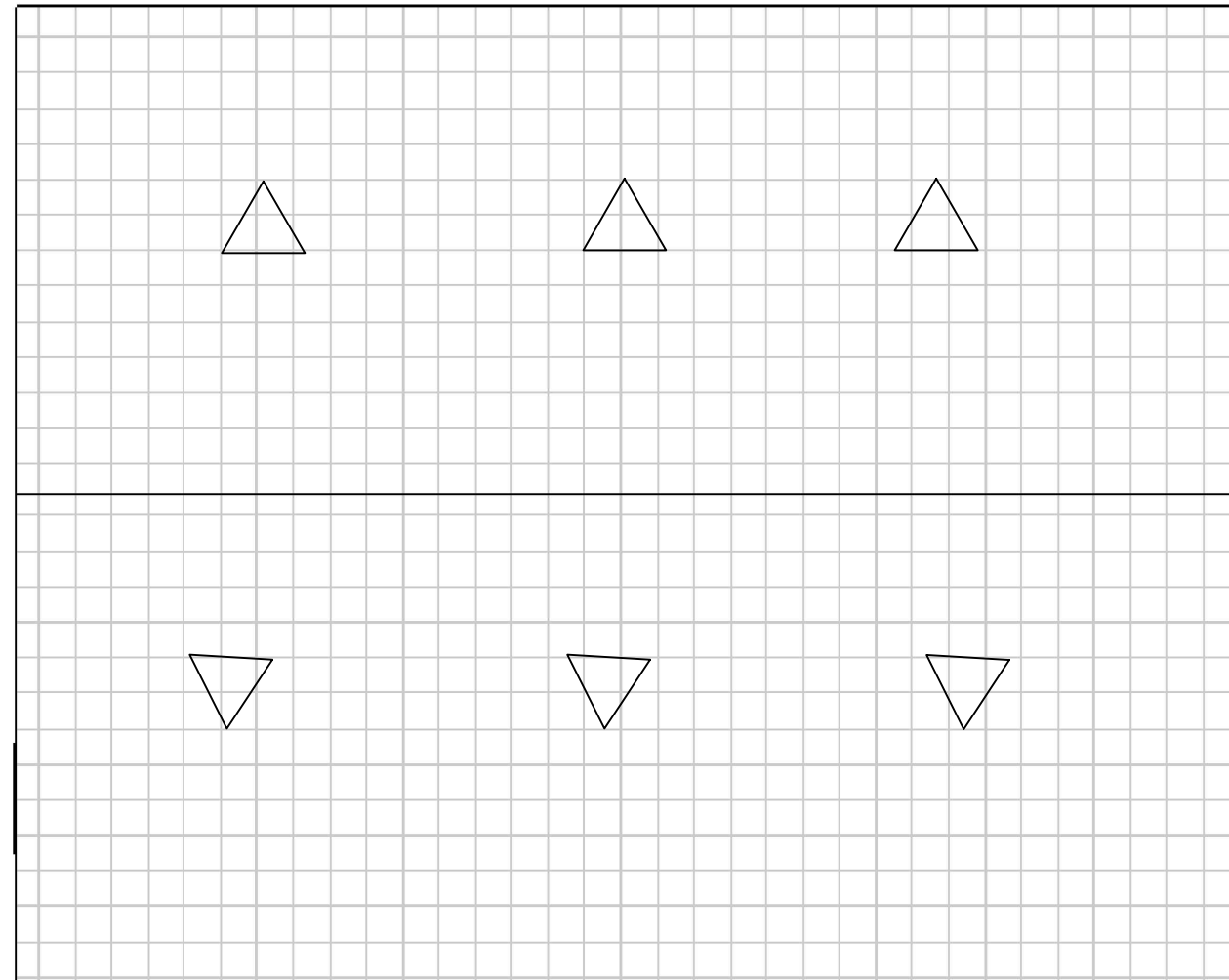


2D: detras



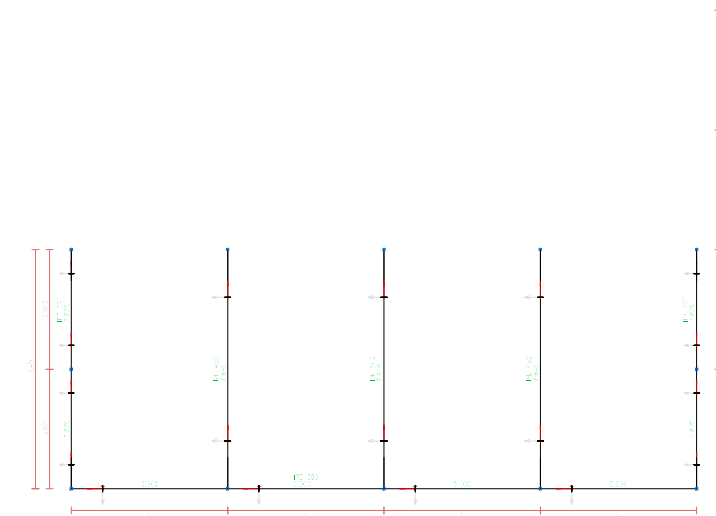
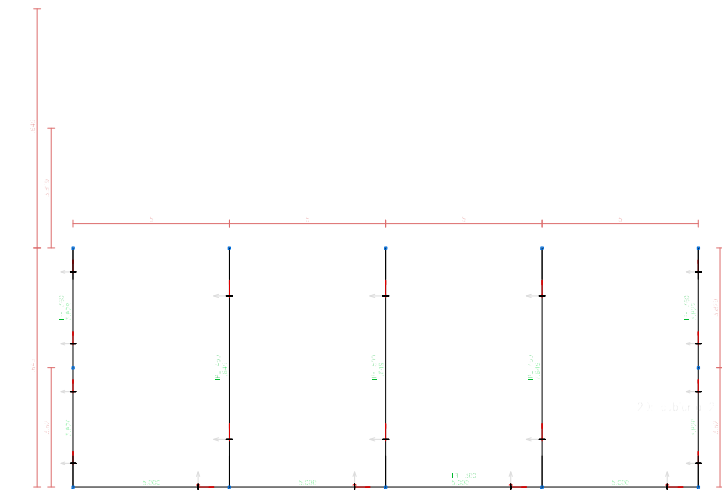
Fábrica Artesanal de Productos Lácteos
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE DETALLES ESTRUCTURA 1		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100	PLANO Nº 12	FDO:

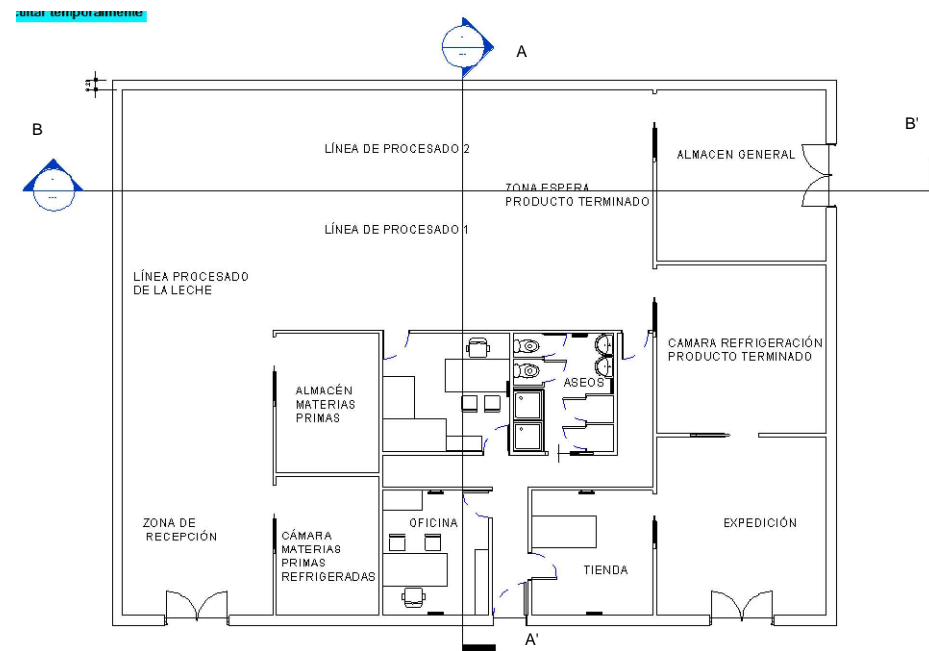
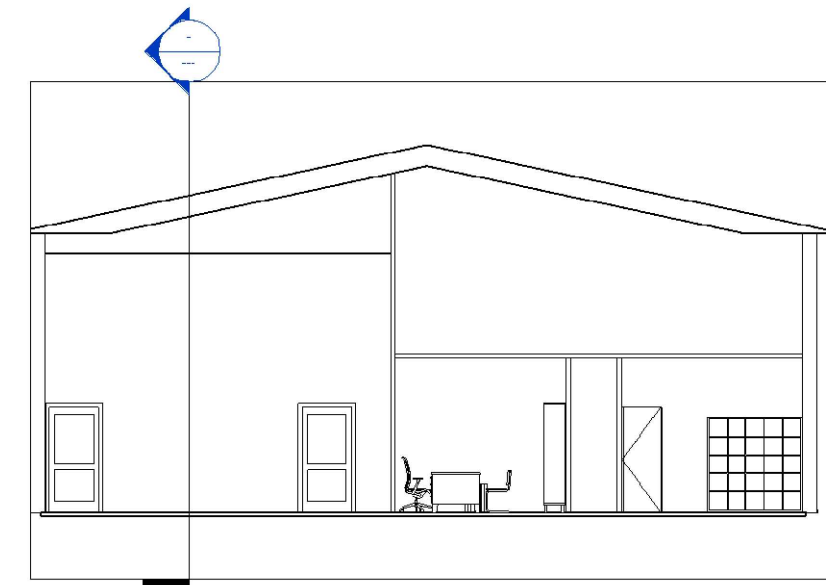
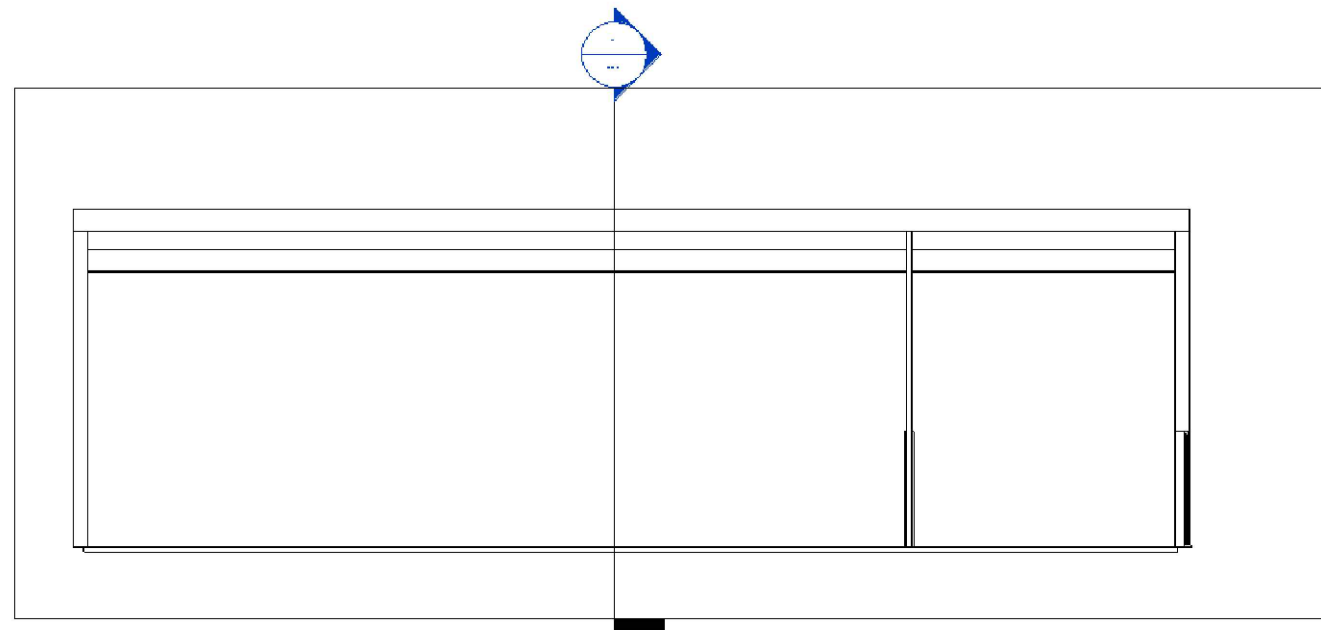


Fábrica Artesanal de Productos Lácteos
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:200

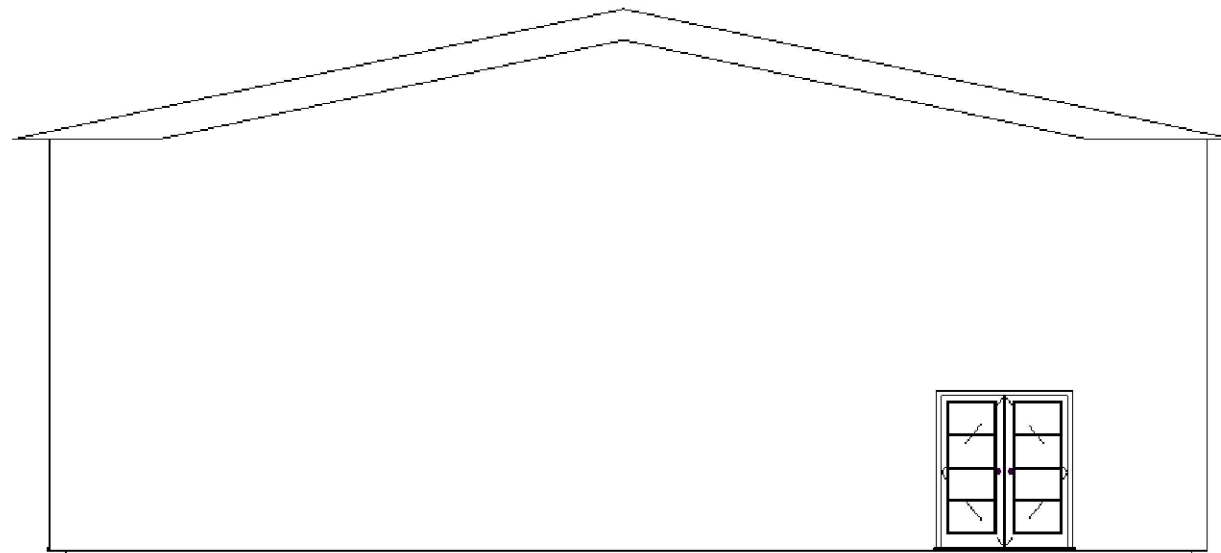
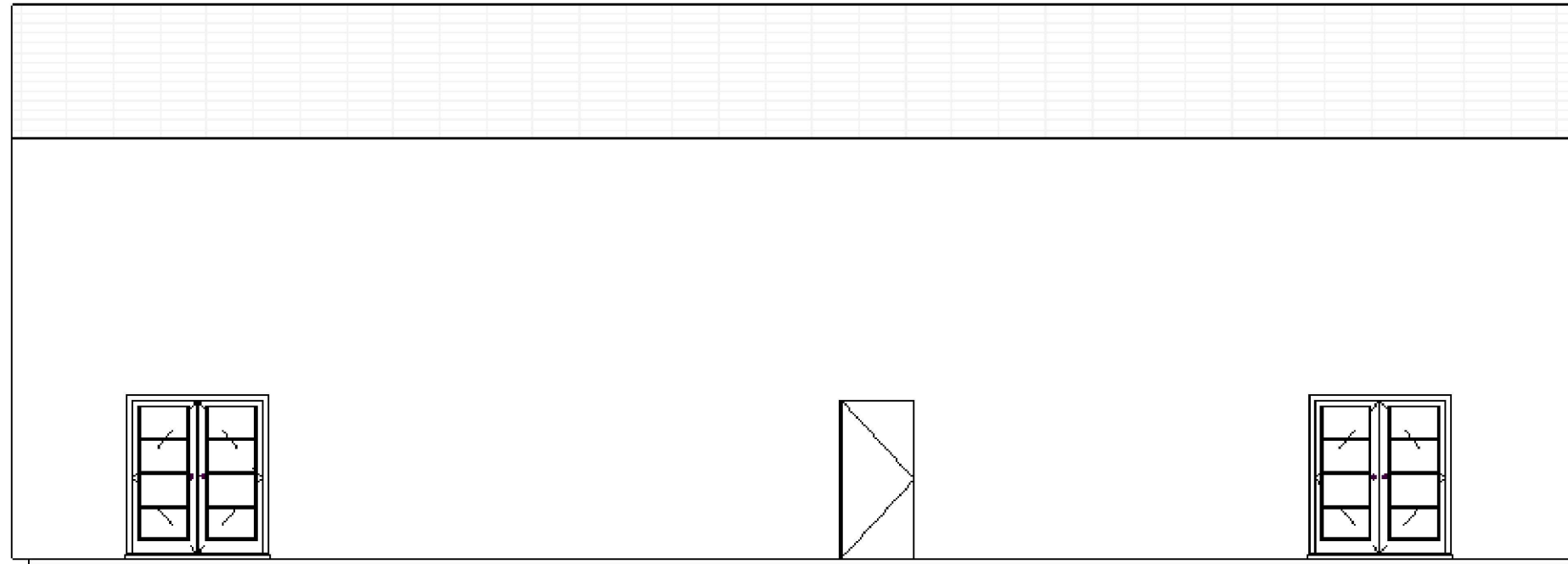
2D: cubierta 1



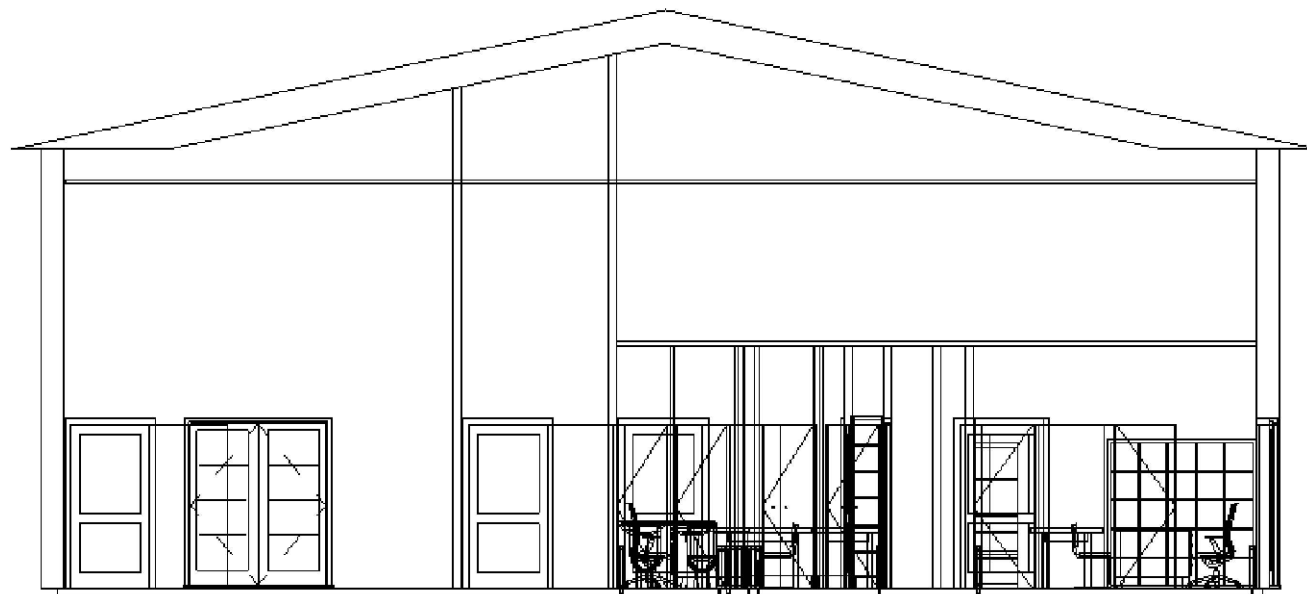
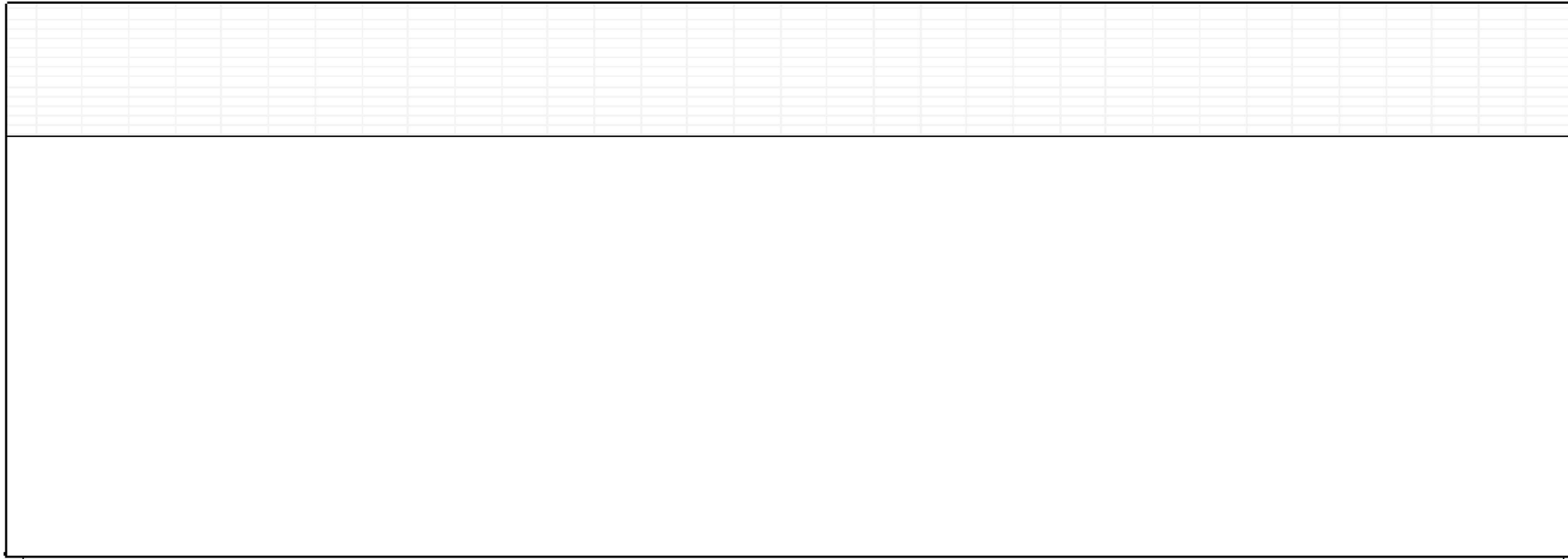
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE CUBIERTA		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 13		



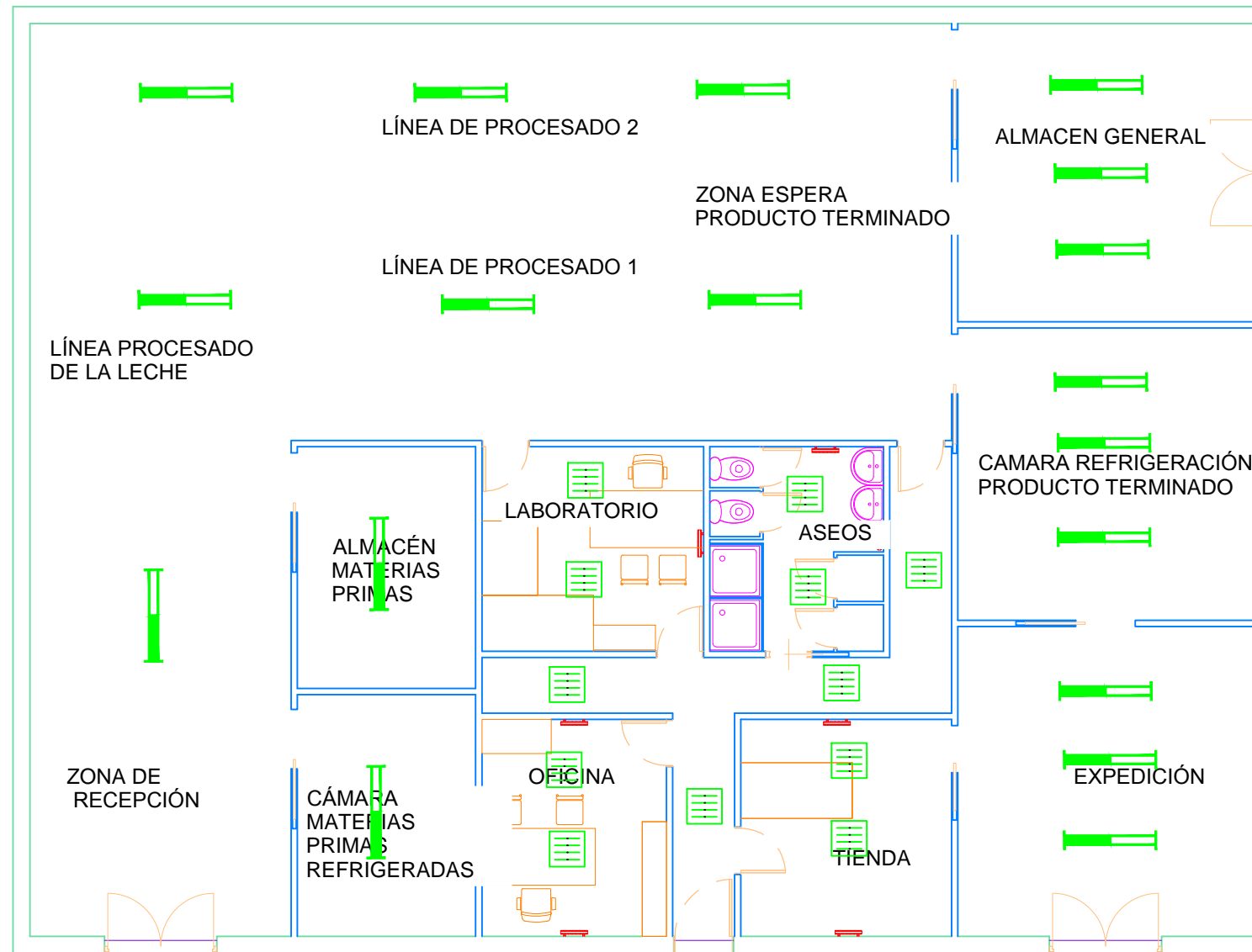
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE SECCIONES		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 14		



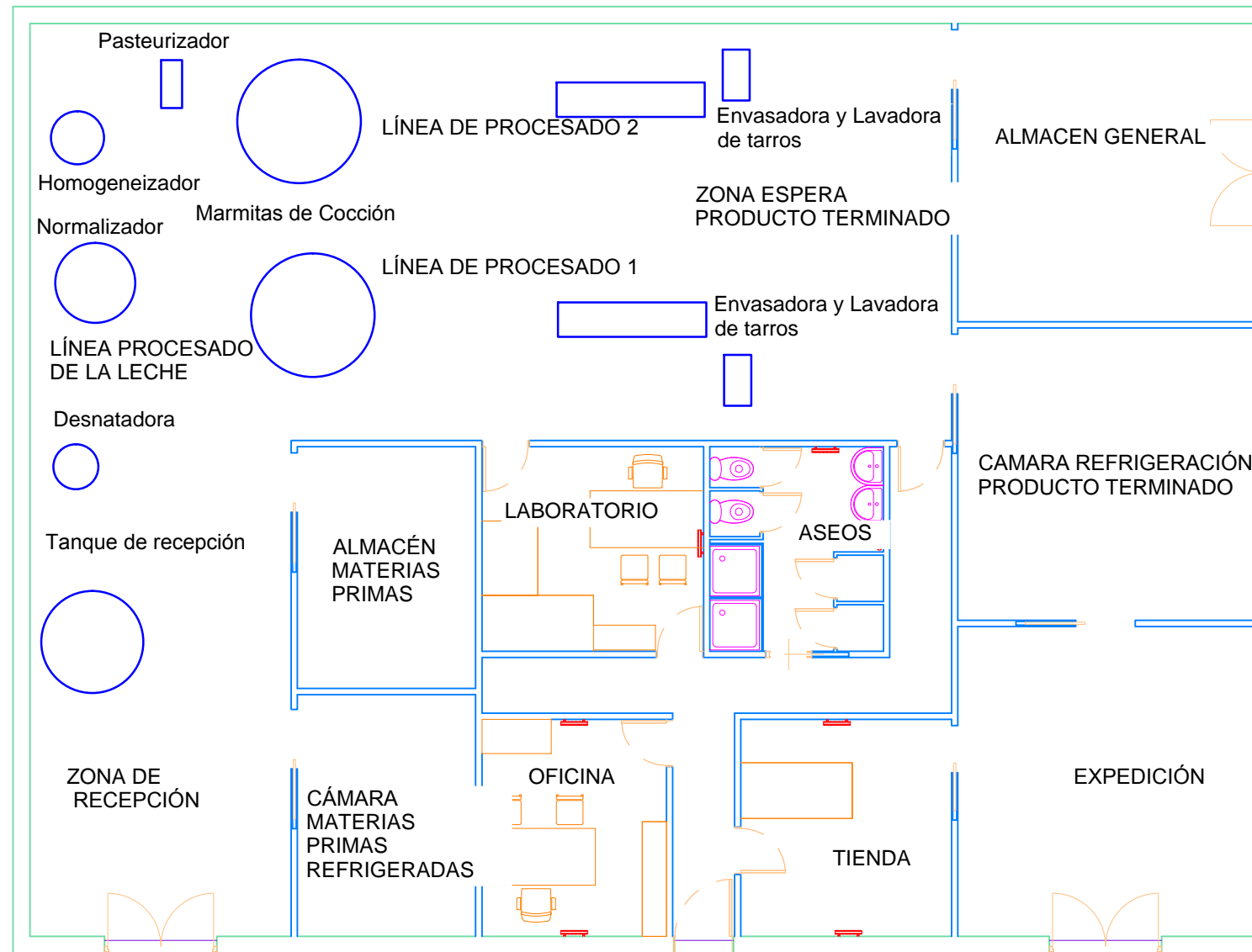
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE ALZADOS		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100	PLANO Nº 15	FDO:



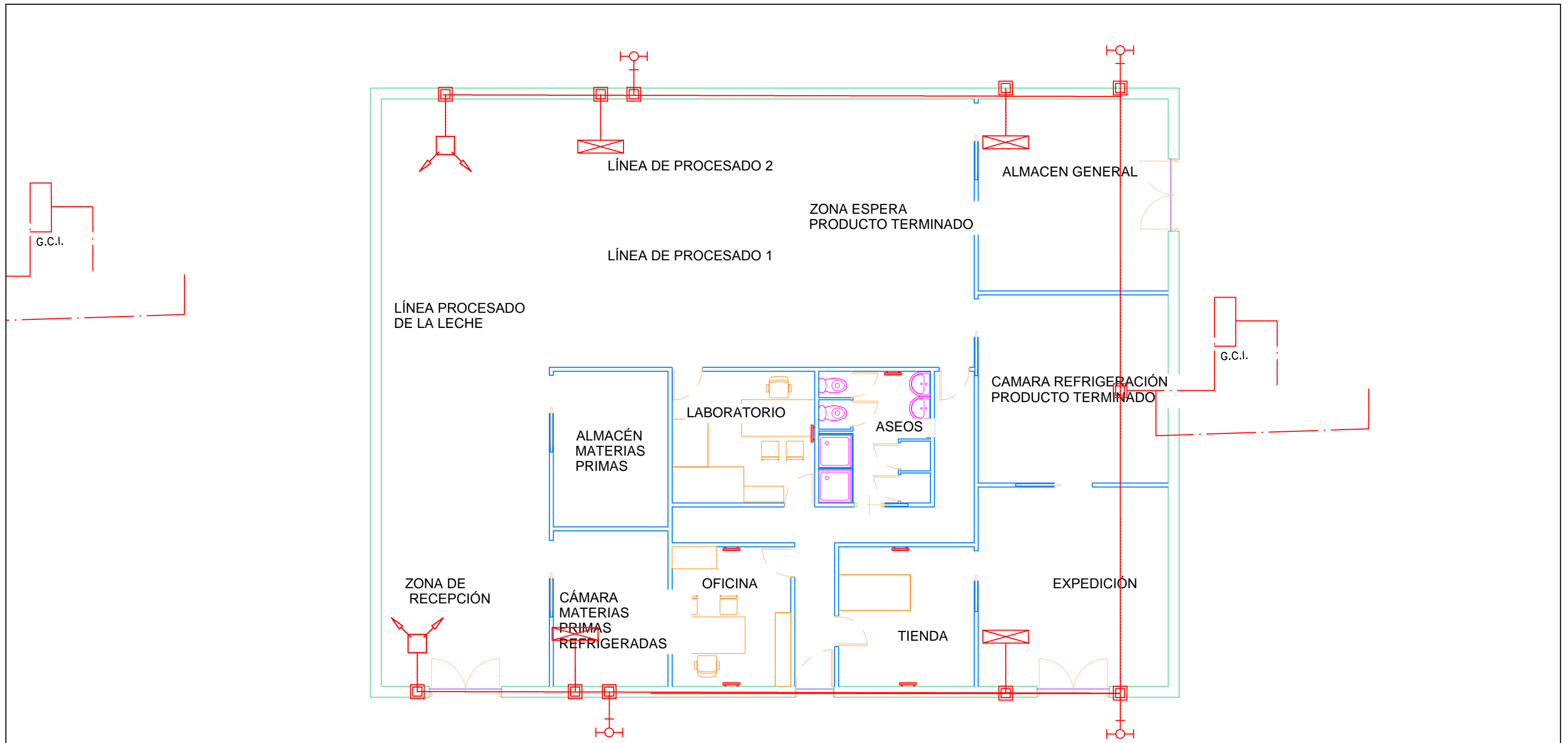
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE ALZADOS 2		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 16		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE ILUMINACIÓN		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 17		

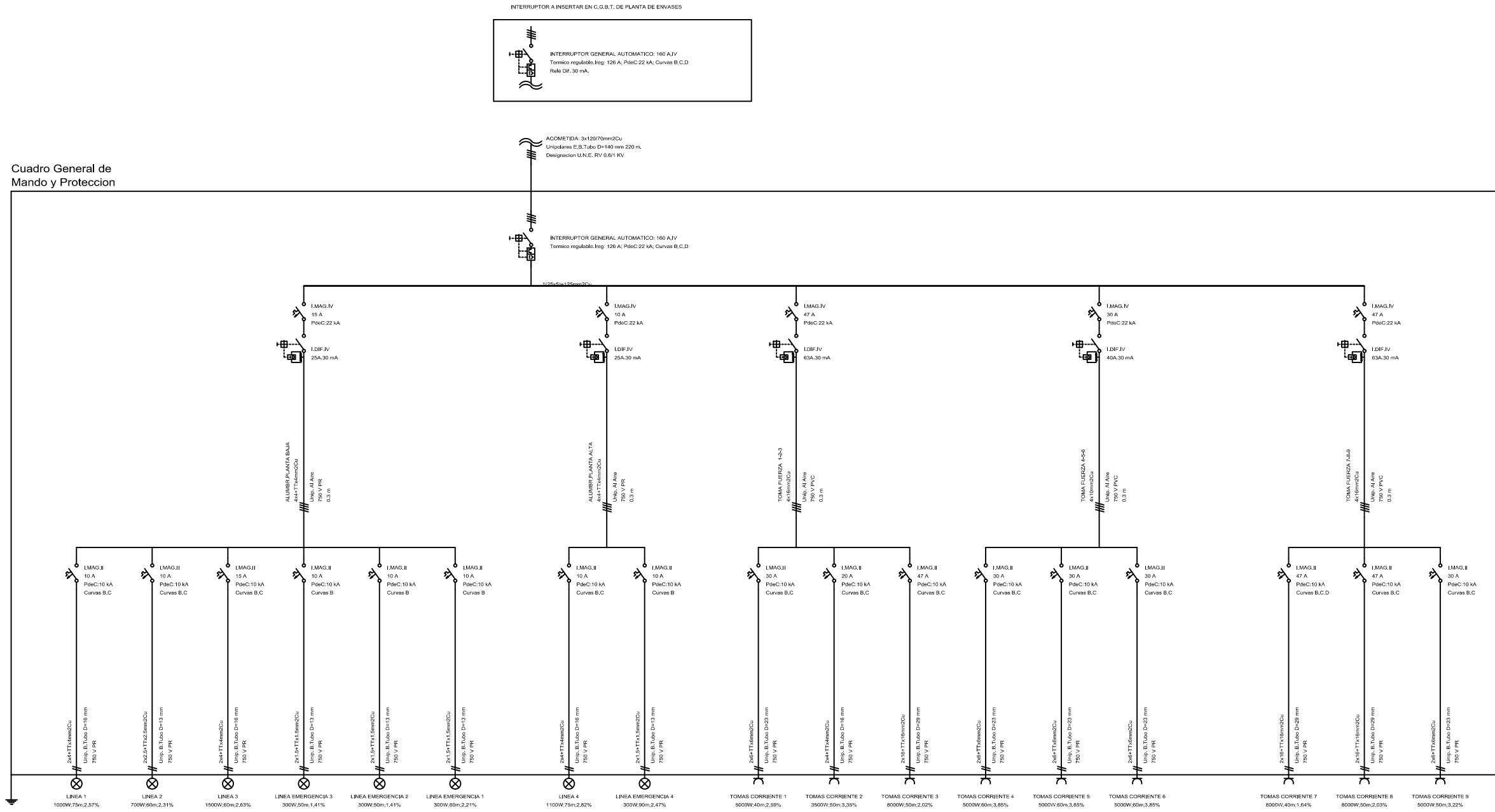


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE MAQUINARIA		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 20		

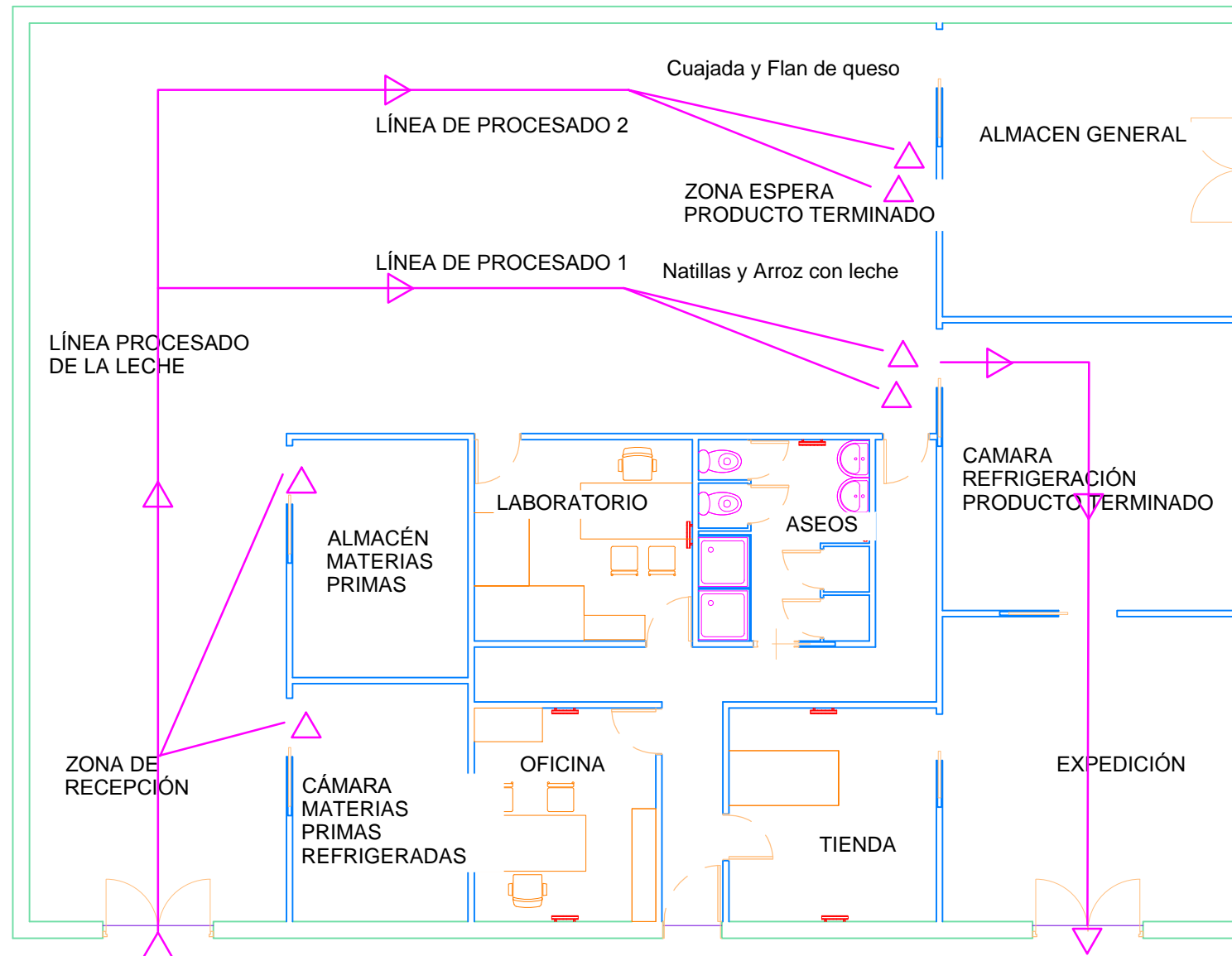


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE INTALACIÓN CONTRA INCENDIOS		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 21		

Cuadro General de Mando y Protección



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
ESQUEMA UNIFILAR		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		PLANO Nº 22
FDO:		



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE FÁBRICA ARTESANAL DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		
SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA (ZAMORA)		SEPTIEMBRE 2015
PLANO DE FLUJO DE PROCESO		CARMEN VILLAFÁFILA MARTÍN
ESCALA 1:100		FDO:
PLANO Nº 23		

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1	PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS	1
1.1	Disposiciones generales	1
1.1.1	Naturaleza y objeto del pliego general	1
1.1.2	Documentación del contrato de obra.....	1
1.2	Disposiciones facultativas	1
1.2.1	Delimitación de funciones de los agentes intervinientes.....	1
1.2.2	El promotor	2
1.2.3	El proyectista	2
1.2.4	El constructor	3
1.2.5	El director de obra.....	4
1.2.6	El director de la ejecución de la obra.....	5
1.2.7	El coordinador de seguridad y salud	6
1.2.8	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	7
1.3	Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	7
1.3.1	Verificación de los documentos del proyecto.....	7
1.3.2	Plan de seguridad y salud	7
1.3.3	Proyecto de control de calidad	7
1.3.4	Oficina en la obra	8
1.3.5	Representación del contratista. Jefe de obra	8
1.3.6	Presencia del constructor en la obra	8
1.3.7	Trabajos no estipulados expresamente.....	9
1.3.8	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.....	9
1.3.9	Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	9
1.3.10	Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero	9
1.3.11	Faltas del personal.....	10
1.3.12	Subcontratas.....	10
1.4	Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación.....	10
1.4.1	Daños materiales	10
1.4.2	Responsabilidad civil.....	10
1.5	Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	12
1.5.1	Camino y accesos	12
1.5.2	Replanteo	12
1.5.3	Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.....	12
1.5.4	Orden de los trabajos.....	12
1.5.5	Facilidades para otros contratistas.....	12
1.5.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	12
1.5.7	Prórroga por causa de fuerza mayor	13
1.5.8	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	13
1.5.9	Condiciones generales de ejecución de los trabajos	13
1.5.10	Documentación de obras ocultas	13
1.5.11	Trabajos defectuosos.....	13
1.5.12	Vicios ocultos	14
1.5.13	Materiales y aparatos. Su procedencia	14
1.5.14	Presentación de muestras.....	14

1.5.15	Materiales no utilizables	14
1.5.16	Materiales y aparatos defectuosos	15
1.5.17	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	15
1.5.18	Limpieza de las obras	15
1.5.19	Obras sin prescripciones.....	15
1.6	Recepciones de edificios y obras anejas.....	15
1.6.1	Acta de recepción	15
1.6.2	Recepción provisional	16
1.6.3	Documentación final.....	17
1.6.4	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra 18	
1.6.5	Plazo de garantía	18
1.6.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente	18
1.6.7	Recepción definitiva	19
1.6.8	Prórroga del plazo de garantía	19
1.6.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	19
2	Disposiciones económicas.....	19
2.1	Principio general	19
2.2	Fianzas	20
2.2.1	Fianza en subasta pública.....	20
2.2.2	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	20
2.2.3	Devolución de fianzas	21
2.2.4	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 21	
2.3	Precios.....	21
2.3.1	Composición de los precios unitarios	21
2.3.2	Precios de contrata. Importe de contrata.....	22
2.3.3	Precios contradictorios.....	22
2.3.4	Reclamación de aumento de precios	22
2.3.5	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	23
2.3.6	Revisión de los precios contratados.....	23
2.3.7	Acopio de materiales.....	23
2.4	Obras por administración	23
2.4.1	Administración	23
2.4.2	Liquidación de obras por administración	24
2.4.3	Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	25
2.4.4	Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	25
2.4.5	Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.....	25
2.4.6	Responsabilidades del constructor.....	25
2.5	Valoración y abono de los trabajos.....	26
2.5.1	Formas de abono de las obras.....	26
2.5.2	Relaciones valoradas y certificaciones.....	26
2.5.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas.....	27
2.5.4	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	27
2.5.5	Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	28
2.5.6	Pagos.....	28
2.5.7	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.	28
2.6	Indemnizaciones mutuas.....	29
2.6.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	29
2.6.2	Demora de los pagos por parte del propietario.....	29

2.7	Varios.....	29
2.7.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	29
2.7.2	Unidades de obra defectuosas, pero aceptables.....	30
2.7.3	Seguro de las obras	30
2.7.4	Conservación de la obra	31
2.7.5	Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.....	31
2.7.6	Pago de arbitrios	31
2.7.7	Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción	32
3	Pliego de condiciones técnicas particulares.....	32
3.1	Condiciones generales.....	32
3.1.1	Calidad de los materiales	32
3.1.2	Pruebas y ensayos de materiales	32
3.1.3	Materiales no consignados en proyecto	32
3.1.4	Condiciones generales de ejecución	33
3.2	Materiales para hormigones y morteros	33
3.2.1	Áridos.....	33
3.2.2	Agua para amasado.....	33
3.2.3	Aditivos	34
3.2.4	Cemento	34
3.3	Acero	35
3.3.1	Acero de alta adherencia en redondos para armaduras	35
3.4	Productos auxiliares de hormigones.....	35
3.4.1	Productos para curado de hormigones.....	35
3.4.2	Desencofrantes	35
3.5	Encofrados y cimbras.....	35
3.5.1	Encofrados en muros	35
3.5.2	Encofrado de pilares, vigas y arcos.....	36
3.6	Aglomerantes, excluido el cemento.....	36
3.6.1	Cal hidráulica	36
3.6.2	Yeso negro.....	36
3.7	Materiales de cubierta	37
3.7.1	Impermeabilizantes	37
3.8	Materiales para fábrica y forjados	37
3.8.1	Fábrica de ladrillo y bloque	37
3.8.2	Viguetas prefabricadas	37
3.8.3	Bovedillas	38
3.9	Materiales para cerramientos	38
3.9.1	Paneles sándwich	38
3.9.2	Cerramientos interiores de yeso laminado	38
3.9.3	Vidrio.....	38
3.10	Materiales para solados y alicatados.	39
3.10.1	Baldosas y losas de terrazo	39
3.10.2	Rodapiés de terrazo.....	39
3.10.3	Azulejos	40
3.10.4	Cercos	40
3.11	Carpintería metálica.....	40
3.11.1	Ventanas y puertas	40
3.11.2	Pintura al temple	41
3.12	Fontanería.....	41

3.12.1	Tubería de hierro galvanizado.....	41
3.12.2	Bajantes.....	41
3.12.3	Tubería de cobre.....	41
3.13	Instalaciones eléctricas.....	41
3.13.1	Normas.....	41
3.13.2	Conductores de baja tensión.....	41
3.13.3	Aparatos de alumbrado interior.....	42
3.14	Maquinaria y equipos.....	42
4	Pliego de condiciones técnicas particulares. prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	42
4.1	Movimiento de tierras.....	42
4.1.1	Explanación y préstamos.....	42
4.1.2	Excavación en zanjas y pozos.....	43
4.1.3	Preparación de cimentaciones.....	45
4.2	Hormigones.....	45
4.2.1	Dosificación de hormigones.....	45
4.2.2	Fabricación de hormigones.....	45
4.2.3	Mezcla en obra.....	46
4.2.4	Transporte de hormigón.....	46
4.2.5	Puesta en obra del hormigón.....	46
4.2.6	Compactación del hormigón.....	47
4.2.7	Curado de hormigón.....	47
4.2.8	Juntas en el hormigonado.....	47
4.2.9	Terminación de los paramentos vistos.....	47
4.2.10	Limitaciones de ejecución.....	48
4.2.11	Medición y abono.....	48
4.3	Morteros.....	49
4.3.1	Dosificación de morteros.....	49
4.3.2	Fabricación de morteros.....	49
4.3.3	Medición y abono.....	49
4.4	Encofrados.....	49
4.4.1	Construcción y montaje.....	49
4.4.2	Apeos y cimbras. Construcción y montaje.....	51
4.4.3	Desencofrado y descimbrado del hormigón.....	51
4.4.4	Medición y abono.....	52
4.5	Armaduras.....	52
4.5.1	Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.....	52
4.5.2	Medición y abono.....	52
4.6	Fachada ligera.....	52
4.6.1	Control.....	52
4.7	Albañilería.....	53
4.7.1	Fábrica de ladrillo.....	53
4.7.2	Enfoscados de cemento.....	54
4.7.3	Formación de peldaños.....	56
4.7.4	Partición interior de yeso laminado.....	56
4.7.5	Partición interior de vidrio.....	56
4.8	Cubiertas planas. Azoteas.....	57
4.8.1	Descripción.....	57
4.8.2	Condiciones previas.....	57

4.8.3	Componentes.....	57
4.8.4	Ejecución	57
4.8.5	Control	58
4.8.6	Medición	58
4.8.7	Mantenimiento	58
4.9	Aislamientos.....	59
4.9.1	Descripción	59
4.9.2	Condiciones previas.....	59
4.9.3	Ejecución	59
4.9.4	Control	60
4.9.5	Medición	60
4.9.6	Mantenimiento	60
4.10	Solados y alicatados.....	61
4.10.1	Solado de baldosas de terrazo.....	61
4.10.2	Solados.....	61
4.10.3	Alicatados de azulejos	61
4.11	Carpintería metálica.....	62
4.12	Pintura	62
4.12.1	Condiciones generales de preparación del soporte.....	62
4.12.2	Aplicación de la pintura	63
4.12.3	Medición y abono	63
4.13	Fontanería	64
4.13.1	Tubería de cobre.....	64
4.13.2	Tubería de PVC	64
4.14	Instalación eléctrica	64
4.14.1	Conductores eléctricos.....	65
4.14.2	Conductores de protección	65
4.14.3	Identificación de los conductores	65
4.14.4	Tubos protectores	65
4.14.5	Cajas de empalme y derivaciones.....	65
4.14.6	Aparatos de mando y maniobra	66
4.14.7	Aparatos de protección	66
4.14.8	Puntos de utilización	67
4.14.9	Puesta a tierra.....	67
4.14.10	Condiciones generales de ejecución de las instalaciones.....	67

1 PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

1.1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1 Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto, tienen 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 arquitecto y al aparejador o arquitecto técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2 Documentación del contrato de obra

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la 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.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1 Delimitación de funciones de los agentes intervinientes

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación.

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal está comprendido en el siguiente grupo de edificaciones destinadas a uso aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las

telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

La titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

1.2.2 El promotor

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

1.2.3 El proyectista

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

1.2.4 El constructor

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) 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.
- f) Elaborar 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 y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) 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 aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

- m) Facilitar al aparejador o arquitecto técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

1.2.5 El director de obra

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al aparejador o arquitecto técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.6 El director de la ejecución de la obra

Artículo 7. Corresponde al aparejador o arquitecto técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) 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.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.

- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.7 El coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

1.2.8 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

1.3 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

1.3.1 Verificación de los documentos del proyecto

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

1.3.2 Plan de seguridad y salud

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico de la dirección facultativa.

1.3.3 Proyecto de control de calidad

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero o aparejador de la dirección facultativa.

1.3.4 Oficina en la obra

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

1.3.5 Representación del contratista. Jefe de obra

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

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 pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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.

1.3.6 Presencia del constructor en la obra

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o al aparejador o arquitecto técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.3.7 Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 15. 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 arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

1.3.8 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 16. El constructor podrá requerir del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

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 precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del aparejador o arquitecto técnico como del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.3.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero o del aparejador o arquitecto técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.3.10 Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero

Artículo 18. El constructor no podrá recusar a los ingenieros, aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad 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.

1.3.11 Faltas del personal

Artículo 19. 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.

1.3.12 Subcontratas

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

1.4 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

1.4.1 Daños materiales

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

1.4.2 Responsabilidad civil

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los

demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.5 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

1.5.1 Caminos y accesos

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El aparejador o arquitecto técnico podrá exigir su modificación o mejora.

1.5.2 Replanteo

Artículo 24. 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 considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto técnico 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.

1.5.3 Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero y al aparejador o arquitecto técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

1.5.4 Orden de los trabajos

Artículo 26. 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.

1.5.5 Facilidades para otros contratistas

Artículo 27. 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.

1.5.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 28. 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.

1.5.7 Prórroga por causa de fuerza mayor

Artículo 29. 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.

1.5.8 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

Artículo 30. 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.

1.5.9 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Artículo 31. 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 y por escrito entreguen el ingeniero o el aparejador o arquitecto técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

1.5.10 Documentación de obras ocultas

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al ingeniero; otro, al aparejador; 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.

1.5.11 Trabajos defectuosos

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones 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 definitiva 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 aparejador o arquitecto técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el aparejador o arquitecto técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero de la obra, quien resolverá.

1.5.12 Vicios ocultos

Artículo 34. Si el aparejador o arquitecto técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, 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 de la propiedad.

1.5.13 Materiales y aparatos. Su procedencia

Artículo 35. 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 pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al aparejador o arquitecto técnico 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.

1.5.14 Presentación de muestras

Artículo 36. A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

1.5.15 Materiales no utilizables

Artículo 37. 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 pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el aparejador o arquitecto técnico, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

1.5.16 Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 38. 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 aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero a instancias del aparejador o arquitecto técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.5.17 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.5.18 Limpieza de las obras

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, 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.

1.5.19 Obras sin prescripciones

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.6 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.6.1 Acta de recepción

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá

realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (ingeniero) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

1.6.2 Recepción provisional

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero y del aparejador o arquitecto técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

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 provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.3 Documentación final

Artículo 44. El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad.

Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.

- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde 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 buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

1.6.4 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el aparejador o arquitecto técnico 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 (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

1.6.5 Plazo de garantía

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

1.6.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Artículo 47. 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 guardería, 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.

1.6.7 Recepción definitiva

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Tal y como se muestra en los diagramas, las fechas de inicio y finalización del proyecto son:

Fecha inicio: 5/10/2015

Fecha fin: 9/03/2016

Duración total de la realización del proyecto: 150 días

1.6.8 Prórroga del plazo de garantía

Artículo 49. Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, 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 provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

2.1 PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51. 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.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.2 FIANZAS

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

2.2.1 Fianza en subasta pública

Artículo 53. 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 y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que sede termine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

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.

2.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 54. 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 propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

2.2.3 Devolución de fianzas

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad 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...

2.2.4 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 56. Si la propiedad, 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.

2.3 PRECIOS

2.3.1 Composición de los precios unitarios

Artículo 57. 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.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- 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.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) 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.

c) 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 (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) **BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) **PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) **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 se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

2.3.2 Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

2.3.3 Precios contradictorios

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades 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 y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. 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.

2.3.4 Reclamación de aumento de precios

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

2.3.5 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 61. 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 general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

2.3.6 Revisión de los precios contratados

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, 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 3% 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 la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

2.3.7 Acopio de materiales

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

2.4 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

2.4.1 Administración

Artículo 64. 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.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario 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 propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel 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:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario 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.
- 2) 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 propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

2.4.2 Liquidación de obras por administración

Artículo 67. 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 propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o arquitecto técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, 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.

2.4.3 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el aparejador o arquitecto técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

2.4.4 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, 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.

2.4.5 Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Artículo 70. 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 propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% 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.

2.4.6 Responsabilidades del constructor

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos 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 70 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 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

2.5.1 Formas de abono de las obras

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) 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.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y 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, 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.

- 3) 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.

- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

2.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

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 general 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 aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 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 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 cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, 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.

2.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 74. 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.

2.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, 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.

2.5.5 Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, 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 cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

2.5.6 Pagos

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario 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 aquellos.

2.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) 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 los pliegos particulares 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.

- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) 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 INDEMNIZACIONES MUTUAS

2.6.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

2.6.2 Demora de los pagos por parte del propietario

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 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 VARIOS

2.7.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Artículo 76. 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.

2.7.2 Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Artículo 77. 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.

2.7.3 Seguro de las obras

Artículo 78. 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 propietario, 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 propietario 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 sólo 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 propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

2.7.4 Conservación de la obra

Artículo 79. 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 propietario antes de la recepción definitiva, 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.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a 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 expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

2.7.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, 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 propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

2.7.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

2.7.7 Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE, teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1 CONDICIONES GENERALES

3.1.1 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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.

3.1.4 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 Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2 MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

3.2.1 Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

En lo referente a la limitación del tamaño, se cumplirán las condiciones señaladas en la EHE-08.

3.2.2 Agua para amasado

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

3.2.3 Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

3.2.4 Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los

métodos de ensayo serán los detallados en la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.3 ACERO

3.3.1 Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 21.000 kN/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 42 kN/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 52,5 kN/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

3.4 PRODUCTOS AUXILIARES DE HORMIGONES

3.4.1 Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

3.4.2 Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

3.5 ENCOFRADOS Y CIMBRAS

3.5.1 Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a 1 cm respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

3.5.2 Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el encofrado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

3.6 AGLOMERANTES, EXCLUIDO EL CEMENTO

3.6.1 Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7^o día.

3.6.2 Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.

- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

3.7 MATERIALES DE CUBIERTA

3.7.1 Impermeabilizantes

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

3.8 MATERIALES PARA FÁBRICA Y FORJADOS

3.8.1 Fábrica de ladrillo y bloque

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88).

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 1 kN/cm².
- Ladrillos perforados = 1 kN/cm².
- Ladrillos huecos = 0,5 kN/cm².

3.8.2 Viguetas prefabricadas

Las viguetas serán pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

3.8.3 Bovedillas

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

3.9 MATERIALES PARA CERRAMIENTOS

3.9.1 Paneles sándwich

Los cerramientos opacos del edificio sin función estructural, están constituidos por elementos prefabricados ligeros con sujeción a la estructura del edificio. Se compone de los paneles propiamente dichos, el sistema de sujeción, juntas y sellado.

El panel es suministrado con su sistema de sujeción a la estructura del edificio que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como la su resistencia a las sollicitaciones previstas.

Los cantos de los paneles presentarán la forma adecuada y se suministrarán con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y los elementos de la fachada, una vez sellados y acabados sean estancos al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Cuando la rigidez de los paneles no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación. Se indicarán las tolerancias que permitan el sistema de fijación, el aplomo entre los elementos de fijación y la distancia entre planos horizontales de fijación. Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos de la corrosión.

3.9.2 Cerramientos interiores de yeso laminado

Cerramiento de paneles prefabricados de yeso laminado unidos con adhesivos en base de escayola, que constituyen las particiones interiores.

Se deberán verificar las condiciones del fabricante.

3.9.3 Vidrio

Partición interior, formada por dos vidrios separados por una cámara de aire, anclada con juntas y bastidor de PVC.

El material de sellado deberá ser de naturaleza imputrescible e impermeable.

En el soporte se colocará cartón asfáltico de 0,30 cm de grosor antes de comenzar la ejecución del panel.

3.10 MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS.

3.10.1 Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

3.10.2 Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

3.10.3 Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

3.10.4 Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

3.11 CARPINTERÍA METÁLICA

3.11.1 Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

3.11.2 Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

3.12 FONTANERÍA

3.12.1 Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

3.12.2 Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

3.12.3 Tubería de cobre

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

3.13 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.13.1 Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

3.13.2 Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

3.13.3 Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

3.14 MAQUINARIA Y EQUIPOS

Las características de la maquinaria y los diferentes equipos, así como su instalación se deberán exigir directamente al fabricante, a fin de ser aprobadas.

4 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.1.1 Explanación y préstamos

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

4.1.2 Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias

sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

4.1.3 Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

4.2 HORMIGONES

4.2.1 Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

4.2.2 Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

4.2.3 Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

4.2.4 Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

4.2.5 Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

4.2.6 Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

4.2.7 Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

4.2.8 Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

4.2.9 Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

4.2.10 Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

4.2.11 Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que

no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

4.3 MORTEROS

4.3.1 Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

4.3.2 Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

4.3.3 Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

4.4 ENCOFRADOS

4.4.1 Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

- Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.
- No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.
- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.
- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.
- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.
- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.
- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.
- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Tabla 1: Tolerancia de los encofrados según su espesor.

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3
De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

Tabla 2: Dimensiones entre ejes.

Parciales	20
Totales	40

Desplomes:

Tabla 3: Desplomes.

En una planta	10
En total	30

4.4.2 Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

4.4.3 Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

4.4.4 Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

4.5 ARMADURAS

4.5.1 Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

4.5.2 Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

4.6 FACHADA LIGERA

Se replantearán los ejes verticales y los ejes horizontales de juntas y se fijarán los elementos de sujeción de los paneles.

Se sujetarán provisionalmente los paneles, se alinearán, nivelarán y aplomarán todos los paneles de una misma planta. Se medirá el ancho de la junta en todo el su perímetro. Se sujetarán definitivamente los paneles a los elementos que previamente se habrán ancorado a la estructura del edificio.

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que estas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

4.6.1 Control

Las condiciones de no aceptación de los elementos se darán cuando:

- La alineación entre los cantos de los paneles presenten variaciones superiores a 2 mm.
- El aplomo entre dos paneles presente variaciones superiores a 2 mm, comprobado con regla d'1 m.
- La sujeción sea diferente a la especificada.
- Existan elementos metálicos sin protección a la oxidación.
- El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
- El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

4.7 ALBAÑILERÍA

4.7.1 Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón".

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada.

Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen.

No se utilizarán piezas menores de $\frac{1}{2}$ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

4.7.2 Enfoscados de cemento

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada

anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

4.7.3 Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

4.7.4 Partición interior de yeso laminado

Una vez replanteadas las particiones y los marcos de las puertas, se colocarán reglas telescópicas en cantos, encuentros y a lo largo de la partición cada 2-3 m. nivelará el suelo para enganchar una banda elástica que reciba los paneles.

Las regatas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del grosor de la partición. Los encuentros de las particiones con otros cerramientos se realizarán mediante regata suficiente para recibir las placas y una banda de poliestireno para realizar la junta.

La partición ha de ser estable, plana y aplomada. En cualquier punto ha de ser resistente a una fuerza normal de penetración de 100 kg y a una energía de impacto de 12 kg x m, sin que se produzca deformación aparente.

4.7.5 Partición interior de vidrio

Se colocará cartón asfáltica en el soporte inferior antes de comenzar la ejecución del paño.

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 °C y los 40 °C.

El cerramiento será estanco y su colocación eliminará la posibilidad que pueda llegar a actuar tensiones estructurales.

Las juntas de dilatación y estanquidad estarán selladas y rellenas de material elástico. El bastidor se fijará a la obra de manera que quede aplomado y nivelado.

4.8 CUBIERTAS PLANAS. AZOTEAS

4.8.1 Descripción

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 5% no transitables, sólo para trabajos de mantenimiento.

4.8.2 Condiciones previas

- Planos acotados de obra, con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

4.8.3 Componentes

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

4.8.4 Ejecución

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de éstas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 m entre sí.

La membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total. La membrana será monocapa,

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm y de 10 cm en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

4.8.5 Control

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h, transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 h, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

4.8.6 Medición

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y parte proporcional de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

4.8.7 Mantenimiento

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

4.9 AISLAMIENTOS

4.9.1 Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

4.9.2 Condiciones previas

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos.

Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

4.9.3 Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

4.9.4 Control

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

4.9.5 Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

4.9.6 Mantenimiento

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

4.10 SOLADOS Y ALICATADOS

4.10.1 Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

4.10.2 Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

4.10.3 Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

4.11 CARPINTERÍA METÁLICA

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

4.12 PINTURA

4.12.1 Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albaya), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

4.12.2 Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

4.12.3 Medición y abono

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

4.13 FONTANERÍA

4.13.1 Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

4.13.2 Tubería de PVC

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

4.14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

4.14.1 Conductores eléctricos.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

4.14.2 Conductores de protección

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

4.14.3 Identificación de los conductores

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

4.14.4 Tubos protectores

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

4.14.5 Cajas de empalme y derivaciones

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

4.14.6 Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

4.14.7 Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

4.14.8 Puntos de utilización

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

4.14.9 Puesta a tierra

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

4.14.10 Condiciones generales de ejecución de las instalaciones

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior de la finca edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de la fábrica, tal y como se indica en los planos, en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Las tomas de corriente de un mismo local deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

DOCUMENTO 4. MEDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO 4. MEDICIONES

1	Acondicionamiento del terreno.....	1
2	Cimentaciones.....	3
3	Estructura	4
4	Fachada y particiones.....	4
5	Carpintería y vidrios.....	5
6	Remates y ayudas.....	8
7	Instalaciones.....	9
8	Cubiertas	16
9	Revestimientos	17
10	Urbanización interior de la parcela.....	21
11	Gestión de residuos.....	22
12	Control de calidad y ensayos.....	24
13	Seguridad y salud.....	24

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

1.1.- Movimiento de tierras en edificación

1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.					Total m²:	1.400,000
1.1.2	M ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Vigas de atado	1	92,300	0,400	0,500	18,460	
		Apoyo de forjado sanitario	6	14,720	0,400	0,500	17,664	
		Apoyo de forjado sanitario	3	1,800	0,400	0,500	1,080	
						<u>37,204</u>	<u>37,204</u>	
						Total m³:	37,204	
1.1.3	M ³	Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Saneamiento en la urbanización	1	29,190		0,810	23,644	
		Arqueta de paso en la urbanización, 50x50x50 cm	7	1,000	1,000	0,750	5,250	
						<u>28,894</u>	<u>28,894</u>	
						Total m³:	28,894	
1.1.4	M ³	Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zapatillas aisladas	26	0,950	0,950	1,250	29,331	
						<u>29,331</u>	<u>29,331</u>	
						Total m³:	29,331	
1.1.5	M ³	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

		Saneamiento en la urbanización	1	5,450	5,360	0,800	23,370	23,370
							23,370	23,370
							Total m³:	23,370
1.1.6	M³	Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pavimento peatonal	1	44,000			44,000	44,000
							44,000	44,000
							Total m³:	44,000
1.1.7	M³	Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tierra seleccionada para relleno	1	28,300			28,300	28,300
							28,300	28,300
							Total m³:	28,300
1.2.- Red de saneamiento horizontal								
1.2.1	Ud	Arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
							Total Ud:	1,000
1.2.2	Ud	Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						
							Total Ud:	1,000
1.2.3	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.						
							Total m:	14,050
1.2.4	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.						
							Total Ud:	1,000
1.2.5	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.						
							Total Ud:	1,000

2 CIMENTACIONES

2.1.- Regularización

2.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.						
							Total m²:	98,350

2.2.- Superficiales

2.2.1	M ³	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 70 kg/m ³ .						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		En muro de cerramiento de la parcela	1	175,600	0,400	0,400	28,096	
							28,096	28,096
							Total m³:	28,096

2.2.2	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60,167 kg/m ³ .						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatillas aisladas	26	0,950	0,950	0,500	11,733	
							11,733	11,733
							Total m³:	11,733

2.3.- Arriostramientos

2.3.1	M ³	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, cuantía 79,451 kg/m ³ .						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vigas de atado	14	92,300	0,400	0,400	206,752	
		Apoyo de forjado sanitario	6	14,720	0,400	0,400	14,131	
		Apoyo de forjado sanitario	3	1,800	0,400	0,400	0,864	
							221,747	221,747
							Total m³:	221,747

2.4.- Nivelación

2.4.1	M ³	Enano de cimentación de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 95 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Enano de cimentación	26	0,500	0,500	0,500	3,250	
					3,250	3,250
					Total m³:	3,250

3 ESTRUCTURA

3.1.- Acero

- 3.1.1 M² Estructura metálica formada por forjado unidireccional de canto 25 = 20+5 cm, de viguetas metálicas IPE 100 S275JR, bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, y capa de compresión de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,145 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 4,599 kg/m³ y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pilares metálicos simples y vigas metálicas simples UNE-EN 10025 S275JR.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta	1	700,000			700,000	
					700,000	700,000
					Total m²:	700,000

3.2.- Hormigón armado

- 3.2.1 M² Forjado sanitario de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3,133 kg/m²; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de 60 cm de altura de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm.

Total m²: 300,000

4 FACHADA Y PARTICIONES

4.1.- Fábrica no estructural

- 4.1.1 M² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada a la calle	1	194,050			194,050	

							194,050	194,050
							Total m²:	194,050
4.1.2	M²	Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	194,050			194,050		
						194,050	194,050	
							Total m²:	194,050
4.1.3	M²	Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	63,250		2,800	177,100		
						177,100	177,100	
							Total m²:	177,100
4.2.- Defensas								
4.2.1	M	Barandilla en forma recta de fachada de 100 cm de altura de aluminio anodizado color natural, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de perfil cuadrado de 40x40 mm y montantes de perfil cuadrado de 40x40 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de aluminio perfil rectangular de 30x15 mm y pasamanos de perfil curvo de 70 mm, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	8,000			8,000		
						8,000	8,000	
							Total m:	8,000

5 CARPINTERÍA Y VIDRIOS

5.1.- Carpintería

5.1.1 Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

		1				1,000		
						1,000		1,000
							Total Ud	1,000
5.1.2	Ud	Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		1				1,000		
						1,000		1,000
							Total Ud	1,000
5.1.3	Ud	Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 900x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		1				1,000		
						1,000		1,000
							Total Ud	1,000
5.1.4	Ud	Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		2				2,000		
						2,000		2,000
							Total Ud	2,000
5.1.5	Ud	Puerta balconera de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal
		1				1,000		
						1,000		1,000
							Total Ud	1,000
5.1.6	Ud	Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual mediante barra de maniobra, de 55x70 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares.						
							Total Ud	11,000

5.2.- Puertas

5.2.1	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			2				2,000	
							<u>3,000</u>	<u>3,000</u>
							Total Ud:	3,000
5.2.2	Ud	Puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
							Total Ud:	1,000
5.2.3	Ud	Puerta de paso vidriera 6-VE, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
							Total Ud:	1,000
5.2.4	Ud	Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).						
							Total Ud:	1,000

5.2.5	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.					
						Total Ud:	1,000
5.2.6	Ud	Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco, apertura manual.					
						Total Ud:	1,000
5.3.- Vidrios							
5.3.1	M ²	Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	0,490			0,490	
		1	0,980			0,980	
		2	0,980			1,960	
		1	0,660			0,660	
		1	1,290			1,290	
						5,380	5,380
						Total m²:	5,380

6 REMATES Y AYUDAS

6.1.- Remates

6.1.1	M	Vierteaguas de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.					
						Total m:	28,800
6.1.2	M	Umbral para remate de puerta de entrada o mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.					
						Total m:	3,200

6.2.- Ayudas

6.2.1	M ²	Ayudas de albañilería en edificio, para instalación audiovisual (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo).					
						Total m²:	253,000
6.2.2	M ²	Ayudas de albañilería en edificio, para infraestructura de telecomunicaciones.					

						Total m²	253,000	
6.2.3	M²	Ayudas de albañilería en edificio, para instalación de calefacción.					Total m²	253,000
6.2.4	M²	Ayudas de albañilería en edificio, para instalación de fontanería.					Total m²	253,000
6.2.5	M²	Ayudas de albañilería en edificio, para instalación de iluminación.					Total m²	253,000
6.2.6	M²	Ayudas de albañilería en edificio, para instalación de protección contra incendios.					Total m²	253,000
6.2.7	M²	Ayudas de albañilería en edificio, para instalación de evacuación de aguas.					Total m²	253,000
6.2.8	Ud	Recibido de bañera de cualquier medida, mediante tabiques de apoyo.					Total Ud	1,000
6.2.9	Ud	Colocación y fijación de carpintería exterior de hasta 2 m² de superficie, mediante recibido al paramento de las patillas de anclaje con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
		1				1,000		
		2				2,000		
		1				1,000		
		1				1,000		
						<u>6,000</u>	<u>6,000</u>	
						Total Ud	6,000	

7 INSTALACIONES

7.1.- Infraestructura de telecomunicaciones

7.1.1 M Canalización externa enterrada formada por 3 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro, en edificación de hasta 4 PAU.

Total m **5,000**

7.1.2	M	Canalización de enlace superior empotrada formada por 2 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para vivienda unifamiliar.						
							Total m	3,000
7.1.3	M	Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, en edificación de hasta 3 PAU.						
							Total m	10,000
7.1.4	Ud	Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.						
							Total Ud	1,000
7.2.- Audiovisuales								
7.2.1	Ud	Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.						
							Total Ud	1,000
7.2.2	Ud	Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.						
							Total Ud	1,000
7.2.3	Ud	Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.						
							Total Ud	1,000
7.2.4	Ud	Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia.						
							Total Ud	1,000
7.2.5	Ud	Amplificador de mástil, de 3 entradas, BI/FM/BIII-UHF-FI.						
							Total Ud	1,000
7.2.6	M	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.						
							Total m	30,450
7.2.7	M	Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red exterior	1	15,000			15,000	
							15,000	15,000

						Total m	15,000	
7.2.8	Ud	Distribuidor de 5-2400 MHz de 4 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).					Total Ud	1,000
7.2.9	Ud	Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz.					Total Ud	2,000
7.2.10	M	Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	30,450			30,450		
		1	30,450			30,450		
						<u>60,900</u>	<u>60,900</u>	
						Total m	60,900	
7.2.11	Ud	Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.					Total Ud	2,000
7.2.12	Ud	Videoportero convencional B/N para vivienda unifamiliar.					Total Ud	1,000
7.3.- Calefacción, climatización y A.C.S.								
7.3.1	Ud	Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW.					Total Ud	1,000
7.3.2	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.					Total m	247,940
7.3.3	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
		1				1,000		
		2				2,000		
		5				<u>5,000</u>		

							9,000	9,000	
							Total Ud:	9,000	
7.3.4	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		Subtotal	
		5				5,000			
						5,000		5,000	
							Total Ud:	5,000	
7.4.- Eléctricas									
7.4.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².							
							Total Ud:	1,000	
7.4.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.							
							Total Ud:	1,000	
7.4.3	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.							
							Total Ud:	1,000	
7.4.4	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.							
							Total m:	23,100	
7.4.5	Ud	Red eléctrica de distribución interior de una vivienda unifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, vestíbulo, pasillo, comedor, 2 dormitorios dobles, baño, cocina, galería, 2 terrazas, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 2 C8, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).							
							Total Ud:	1,000	
7.5.- Fontanería									
7.5.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.							
							Total Ud:	1,000	
7.5.2	Ud	Alimentación de agua potable, de 14 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno							

		reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					Total Ud	1,000
7.5.3	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.					Total Ud	1,000
7.5.4	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					Total Ud	1,000
7.5.5	Ud	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					Total Ud	1,000
7.5.6	Ud	Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.					Total Ud	1,000
7.6.- Iluminación							Total Ud	1,000
7.6.1	Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.					Total Ud	50,000
7.7.- Contra incendios								
7.7.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		6				6,000		
						6,000	6,000	
						Total Ud	6,000	
7.7.2	M ²	Protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante proyección neumática de mortero ignífugo, reacción al fuego clase A1, hasta conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Estructura metálica	1	40,000			40,000		
						40,000	40,000	
						Total m²	40,000	
7.8.- Evacuación de aguas								

7.8.1	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	3,250			3,250	
							3,250	3,250
							Total m	3,250
7.8.2	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fecales	1	3,250			3,250	
							3,250	3,250
							Total m	3,250
7.8.3	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.						
							Total m	17,700
7.8.4	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.						
							Total m	74,130
7.8.5	Ud	Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
							Total Ud	1,000
7.8.6	Ud	Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
							Total Ud	1,000
7.8.7	Ud	Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.						
							Total Ud	1,000
7.8.8	M	Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
							Total m	20,800
7.8.9	M	Colector suspendido de PVC, serie B de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.						
							Total m	31,200
7.9.- Ventilación								
7.9.1	Ud	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.						

			Total Ud	2,000
7.9.2	Ud	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.		
			Total Ud	3,000
7.9.3	Ud	Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.		
			Total Ud	2,000
7.9.4	Ud	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.		
			Total Ud	1,000
7.9.5	M	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.		
			Total m	6,050
7.9.6	M	Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.		
			Total m	6,050

8 AISLAMIENTOS

8.1.- Aislamientos

8.1.1 M² Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada a la calle	4	194,050			776,200	
					776,200	776,200
					Total m²	776,200

8.1.2 M² Aislamiento acústico a ruido de impacto de suelos flotantes formado por lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 5 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4	11,100			44,400	
	1	36,460			36,460	
	1	14,350			14,350	

2	20,080	40,160	
1	41,310	41,310	
1	71,670	71,670	
		<u>248,350</u>	248,350
Total m²:			248,350

8.2.- Impermeabilizaciones

8.2.1 M² Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, adherida con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado, y protegida con capa separadora (no incluida en este precio).

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	50,000			50,000	
				<u>50,000</u>	50,000
Total m²:					50,000

9 CUBIERTAS

9.1.- Inclinadas

9.1.1 M² Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x4 cm sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.

Total m²: 335,410

9.2.- Remates

9.2.1 Ud Forrado de conductos de instalaciones en cubierta inclinada, mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m² de sección y 1 m de altura.

Total Ud: 1,000

9.2.2 Ud Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventilación de baños y aseos	3			3,000	
				<u>3,000</u>	

						3,000	3,000
						Total Ud:	3,000
9.2.3	M	Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.				Total m:	29,650

10 REVESTIMIENTOS

10.1.- Alicatados

10.1.1	M²	Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	14,920		2,450	36,554	
			1	28,740		2,450	70,413	
			1	17,430		2,450	42,704	
							149,671	149,671
							Total m²:	149,671

10.2.- Pinturas en paramentos interiores

10.2.1	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,000			25,000	
							25,000	25,000
							Total m²:	25,000
10.2.2	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	11,100			11,100	
			1	36,460			36,460	

			14,350			14,350		
			41,310			41,310		
			71,670			71,670		
						<u>174,890</u>	<u>174,890</u>	
						Total m²:	174,890	
10.2.3	M²	Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		2	20,390		2,750	112,145		
		2	20,080			40,160		
		1	36,510		2,450	89,450		
		1	39,620		2,450	97,069		
						<u>338,824</u>	<u>338,824</u>	
						Total m²:	338,824	
10.3.- Conglomerados tradicionales								
10.3.1	M²	Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	25,000			25,000		
						<u>25,000</u>	<u>25,000</u>	
						Total m²:	25,000	
10.3.2	M²	Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	36,560			36,560		
		1	70,420			70,420		
		1	42,700			42,700		
						<u>149,680</u>	<u>149,680</u>	
						Total m²:	149,680	
10.3.3	M²	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de						

altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	20,390		2,750	112,145	
	1	36,510		2,450	89,450	
	1	39,620		2,450	97,069	
					<u>298,664</u>	298,664
					Total m²:	298,664

10.3.4 M² Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2	20,080			40,160	
					<u>40,160</u>	40,160
					Total m²:	40,160

10.4.- Sistemas monocapa industriales

10.4.1 M² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada a la calle	1	194,050			194,050	
					<u>194,050</u>	194,050
					Total m²:	194,050

10.5.- Suelos y pavimentos

10.5.1 M² Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	11,100			11,100	
	1	36,460			36,460	
	1	14,350			14,350	

		2	20,080			40,160	
		1	41,310			41,310	
		1	71,670			71,670	
						<u>215,050</u>	215,050
						Total m²:	215,050
10.5.2	M²	Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm) clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Terrazas		1	22,000			<u>22,000</u>	
						22,000	22,000
						Total m²:	22,000
10.5.3	M	Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	19,590			39,180	
		1	35,710			35,710	
		1	38,820			<u>38,820</u>	
						113,710	113,710
						Total m:	113,710
10.6.- Falsos techos							
10.6.1	M²	Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 60x60 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	11,100			11,100	
		1	36,460			36,460	
		1	14,350			14,350	
		1	41,310			41,310	
		1	71,670			<u>71,670</u>	
						174,890	174,890

Total m²: 174,890

11 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

11.1.- Alcantarillado

11.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Total Ud:	7,000
11.1.2	M	Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior.	Total m:	72,970
11.1.3	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	Total m:	6,000
11.1.4	Ud	Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm.	Total Ud:	11,000

11.2.- Cerramientos exteriores

11.2.1	M	Cerramiento de parcela formado por malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 40x40x1,5 mm y altura 1,00 m.	Total m:	175,600
11.2.2	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	Total Ud:	1,000
11.2.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.	Total Ud:	1,000
11.2.4	M	Muro de cerramiento, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.	Total m:	175,600

11.3.- Mobiliario urbano

11.3.1 Ud Reja de fundición, de 120x120 mm, para protección de alcorque.

Total Ud: 17,000

12 GESTIÓN DE RESIDUOS

12.1.- Gestión de tierras

12.1.1 Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce y limpieza del terreno	1,3	350,000			455,000	
Zapatas aisladas	1,22	29,330			35,783	
Vigas de atado	1,22	18,460			22,521	
Apoyo de forjado sanitario	1,22	17,670			21,557	
Apoyo de forjado sanitario	1,22	1,080			1,318	
Saneamiento en la urbanización	1,22	23,640			28,841	
Arqueta de paso en la urbanización, 50x50x50 cm	1,22	5,250			6,405	
Tierra seleccionada para relleno	-1	28,300			-28,300	
					543,125	543,125
					Total Ud:	543,125

12.2.- Gestión de residuos inertes

12.2.1 Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Total Ud: 2,000

12.2.2 Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Total Ud: 4,000

12.2.3	Ud	Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	1,000
12.2.4	Ud	Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	1,000
12.2.5	Ud	Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	1,000
12.2.6	Ud	Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	1,000
12.2.7	Ud	Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	1,000
12.2.8	Ud	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	6,000
12.2.9	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	2,000
12.2.10	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud	4,000
12.2.11	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de madera producidos en obras de		

construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			Total Ud:	1,000
12.2.12	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud:	1,000
12.2.13	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud:	1,000
12.2.14	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud:	1,000
12.2.15	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud:	1,000
12.2.16	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
			Total Ud:	6,000

13 CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

14 SEGURIDAD Y SALUD

14.1.- Sistemas de protección colectiva

14.1.1	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de
--------	----	--

madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.			Total Ud	3,000
14.1.2	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.		
14.1.3	M	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablones de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	Total Ud	7,000
14.1.4	M	Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tablancillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.	Total m	18,530
14.1.6	M	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	Total m	90,130
14.1.7	M	Sistema V de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, primera puesta, colocada verticalmente con pescantes tipo horca fijos de acero, anclados al forjado mediante horquillas de acero corrugado B 500 S. Amortizable la red en 10 puestas y los pescantes en 15 usos.	Total m	43,950
14.1.9	M ²	Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, para colocar tensada y al mismo nivel de trabajo, bajo forjado unidireccional con sistema de encofrado parcial.	Total m	43,950
14.1.10	Ud	Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	Total m ²	300,000
14.1.11	M	Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con rodapié de malla de	Total Ud	157,000

		polietileno de alta densidad, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, en planta de hasta 3 m de altura libre.					Total m	74,130
14.1.12	Ud	Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.					Total Ud	34,000
14.1.13	Ud	Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos.					Total Ud	7,000
14.1.14	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.					Total Ud	3,000
14.1.15	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.					Total Ud	2,000
14.1.16	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.					Total Ud	1,000
14.1.17	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.					Total Ud	1,000
14.1.18	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.					Total Ud	1,000
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Casetas		2				2,000	
			2				2,000	
							4,000	4,000
14.1.19	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.					Total Ud	4,000

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
						Total Ud	1,000	
14.1.22	Ud		Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.					
						Total Ud	1,000	
14.2.- Formación								
14.2.1	Ud		Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.					
						Total Ud	1,000	
14.2.2	Ud		Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.					
						Total Ud	1,000	
14.3.- Equipos de protección individual								
14.3.1	Ud		Casco de protección, amortizable en 10 usos.					
						Total Ud	9,000	
14.3.2	Ud		Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.					
						Total Ud	2,000	
14.3.3	Ud		Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	2,000	
14.3.4	Ud		Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	2,000	
14.3.5	Ud		Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención, amortizable en 4 usos.					

						Total Ud	2,000
14.3.6	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.					
						Total Ud	1,000
14.3.7	Ud	Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.					
						Total Ud	1,000
14.3.8	Ud	Pantalla de protección facial, resistente a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.					
						Total Ud	1,000
14.3.9	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.					
						Total Ud	1,000
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
		1				1,000	
						<u>2,000</u>	<u>2,000</u>
						Total Ud	2,000
14.3.10	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	15,000
14.3.11	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	4,000
14.3.12	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	1,000
14.3.13	Ud	Par de guantes resistentes al fuego amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	1,000
14.3.14	Ud	Par de manoplas resistentes al fuego amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	1,000
14.3.15	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	1,000
14.3.16	Ud	Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.					
						Total Ud	1,000

14.3.17	Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	Total Ud	6,000
14.3.18	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	Total Ud	3,000
14.3.19	Ud	Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	Total Ud	2,000
14.3.20	Ud	Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	Total Ud	8,000
14.3.21	Ud	Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	Total Ud	3,000
14.3.22	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,000
14.3.23	Ud	Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,000
14.3.24	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.	Total Ud	8,000
14.3.25	Ud	Chaqueta de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,000
14.3.26	Ud	Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	Total Ud	1,000
14.3.27	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	Total Ud	12,000
14.3.28	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	Total Ud	8,000
14.3.29	Ud	Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.	Total Ud	8,000

								Total Ud	5,000	
14.3.30	Ud	Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.							Total Ud	1,000
14.3.31	Ud	Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.							Total Ud	2,000
14.3.32	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.							Total Ud	5,000
14.3.33	Ud	Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.							Total Ud	1,000
14.3.34	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.							Total Ud	1,000
14.4.- Medicina preventiva y primeros auxilios										
14.4.1	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.							Total Ud	1,000
14.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar										
14.5.1	M²	Adaptación de local existente como caseta provisional para aseos en obra.							Total m²	2,500
14.5.2	M²	Adaptación de local existente como caseta provisional para vestuarios en obra.							Total m²	10,000
14.5.3	Ud	Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
		Casetas para aseos	1				1,000			
							1,000	1,000		
								Total Ud	1,000	
14.5.4	Ud	Radiador, 5 taquillas individuales, 6 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
		Casetas para vestuarios	1				1,000			

			1,000	1,000
			Total Ud	1,000
14.5.5	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.		
			Total Ud	105,600
14.6.- Señalización provisional de obras				
14.6.1	Ud	Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.		
			Total Ud	1,000
14.6.2	M	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.		
			Total m	10,000
14.6.3	M	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.		
			Total m	10,000
14.6.4	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.		
			Total Ud	1,000
14.6.5	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.		
			Total Ud	1,000
14.6.6	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
			Total Ud	1,000
14.6.7	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
			Total Ud	1,000
14.6.8	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
			Total Ud	1,000
14.6.9	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
			Total Ud	1,000
14.6.10	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma		

rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

			Total Ud	1,000
14.6.11	M	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
			Total m	10,000
14.6.12	M	Doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo.		
			Total m	10,000
14.6.13	M	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
			Total m	10,000
14.6.14	M	Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.		
			Total m	10,000

En Santa Cristina de la Polvorosa, a 15 de Julio de 2015

El/La Alumno/a del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Firmado:

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

1	Cuadro de precios nº1	1
2	Cuadro de precios nº2	26
3	Presupuesto parciales y general.....	229

1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En Cifra (Euros)	En Letra (Euros)
1	m ³ Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	23,47	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2	m ³ Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	20,56	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3	m ³ Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	21,54	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4	m ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	0,72	SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
5	m ³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.	6,08	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
6	m ³ Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.	23,36	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7	m ³ Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8	Ud Arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	187,95	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9	Ud Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	185,54	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200	65,51	SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN

	mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		CÉNTIMOS
11	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	152,46	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12	Ud Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	19,03	DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
13	m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 79,451 kg/m ³ .	151,63	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
14	m ³ Enano de cimentación de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 95 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico.	241,66	DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15	m ² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	7,94	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16	m ³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 70 kg/m ³ .	151,79	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
17	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60,167 kg/m ³ .	144,13	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
18	m ² Estructura metálica formada por forjado unidireccional de canto 25 = 20+5 cm, de viguetas metálicas IPE 100 S275JR, bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, y capa de compresión de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,145 m ³ /m ² , acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 4,599 kg/m ³ y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pilares metálicos simples y vigas metálicas simples UNE-EN 10025 S275JR.	199,27	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
19	m ² Forjado sanitario de hormigón armado,	79,47	SETENTA Y NUEVE

	canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3,133 kg/m ² ; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de 60 cm de altura de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm.		EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
20	m Barandilla en forma recta de fachada de 100 cm de altura de aluminio anodizado color natural, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de perfil cuadrado de 40x40 mm y montantes de perfil cuadrado de 40x40 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de aluminio perfil rectangular de 30x15 mm y pasamanos de perfil curvo de 70 mm, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	125,45	CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
21	m ² Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	16,41	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
22	m ² Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	16,50	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
23	m ² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	25,84	VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
24	Ud Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	101,28	CIENTO UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
25	Ud Transporte de residuos inertes de	101,28	CIENTO UN EUROS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
26	Ud Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	164,57	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
27	Ud Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	164,57	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
28	Ud Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	164,57	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
29	Ud Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	164,57	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
30	Ud Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	164,57	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
31	Ud Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y	202,56	DOSCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

	demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
32	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	49,98	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
33	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	49,98	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
34	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	97,17	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
35	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	97,17	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
36	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	172,13	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
37	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de	97,17	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

38	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	97,17	NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
39	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	113,83	CIENTO TRECE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
40	Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	15,55	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
41	m Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.	22,76	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
42	m Vierteaguas de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.	22,86	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
43	m ² Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación audiovisual (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo).	0,37	TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
44	m ² Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para infraestructura de telecomunicaciones.	1,26	UN EURO CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
45	m ² Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de calefacción.	3,33	TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
46	m ² Ayudas de albañilería en edificio de	3,05	TRES EUROS CON

	vivienda unifamiliar, para instalación de fontanería.		CINCO CÉNTIMOS
47	m ² Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de iluminación.	0,16	DIECISEIS CÉNTIMOS
48	m ² Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de protección contra incendios.	0,35	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
49	m ² Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de evacuación de aguas.	1,83	UN EURO CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
50	Ud Recibido de bañera de cualquier medida, mediante tabiques de apoyo.	87,86	OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
51	Ud Colocación y fijación de carpintería exterior de hasta 2 m ² de superficie, mediante recibido al paramento de las patillas de anclaje con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5.	24,04	VEINTICUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
52	Ud Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.	73,37	SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
53	Ud Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	33,80	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
54	Ud Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.	32,41	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
55	Ud Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
56	Ud Amplificador de mástil, de 3 entradas, BI/FM/BIII-UHF-FI.	72,74	SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
57	m Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.	1,26	UN EURO CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
58	m Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PE de 6,9 mm	1,30	UN EURO CON TREINTA CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	de diámetro.		
59	Ud Distribuidor de 5-2400 MHz de 4 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
60	Ud Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz.	9,56	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
61	m Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro.	2,02	DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
62	Ud Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.	17,24	DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
63	Ud Videoportero convencional B/N para vivienda unifamiliar.	1.137,71	MIL CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
64	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	129,22	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
65	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	184,44	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
66	Ud Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW.	1.812,61	MIL OCHOCIENTOS DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
67	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	15,65	QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
68	Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o	149,25	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

	local.		
69	m Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.	18,40	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
70	Ud Red eléctrica de distribución interior de una vivienda unifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, vestíbulo, pasillo, comedor, 2 dormitorios dobles, baño, cocina, galería, 2 terrazas, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 2 C8, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).	2.725,84	DOS MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
71	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	313,35	TRESCIENTOS TRECE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
72	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	35,54	TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
73	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	347,00	TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS
74	Ud Alimentación de agua potable, de 14 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	55,26	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
75	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	58,92	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
76	Ud Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	491,58	CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

77	Ud Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	340,11	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
78	Ud Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	316,80	TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
79	Ud Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.	143,76	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
80	m Canalización externa enterrada formada por 3 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro, en edificación de hasta 4 PAU.	17,88	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
81	m Canalización de enlace superior empotrada formada por 2 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para vivienda unifamiliar.	7,19	SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
82	Ud Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.	51,46	CINCUESTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
83	m Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, en edificación de hasta 3 PAU.	7,64	SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
84	m ² Protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante proyección neumática de mortero ignífugo, reacción al fuego clase A1, hasta conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.	13,01	TRECE EUROS CON UN CÉNTIMO
85	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.	47,97	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
86	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	17,27	DIECISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
87	m Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión	22,47	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	pegada con adhesivo.		
88	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	12,17	DOCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
89	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	12,03	DOCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
90	Ud Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	253,47	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
91	Ud Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	120,87	CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
92	Ud Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.	120,87	CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
93	m Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	33,68	TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
94	m Colector suspendido de PVC, serie B de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	48,74	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
95	Ud Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.	32,13	TREINTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
96	Ud Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.	51,42	CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
97	Ud Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.	56,54	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
98	Ud Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.	181,03	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS
99	m Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.	8,91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

100	m Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.	7,20	SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
101	Ud Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual mediante barra de maniobra, de 55x70 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares.	329,47	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
102	Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.	198,67	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
103	Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.	307,01	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
104	Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 900x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.	353,06	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
105	Ud Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.	391,59	TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
106	Ud Puerta balconera de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.	338,08	TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
107	Ud Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco, apertura manual.	2.200,50	DOS MIL DOSCIENTOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
108	Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble	211,09	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.		
109	Ud Puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.	238,67	DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
110	Ud Puerta de paso vidriera 6-VE, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.	309,14	TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
111	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	364,49	TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
112	Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).	826,26	OCHOCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
113	m ² Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.	35,68	TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
114	m ² Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según	9,90	NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

115	UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso. m ² Aislamiento acústico a ruido de impacto de suelos flotantes formado por lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 5 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).	2,82	DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
116	m ² Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, adherida con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado, y protegida con capa separadora (no incluida en este precio).	25,74	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
117	Ud Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.	193,74	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
118	m Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.	29,74	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
119	Ud Forrado de conductos de instalaciones en cubierta inclinada, mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m ² de sección y 1 m de altura.	51,34	CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
120	m ² Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x4 cm sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.	79,83	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
121	m ² Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m ² , colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo	20,14	VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.		
122	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	8,02	OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
123	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	8,02	OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
124	m ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).	8,03	OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
125	m ² Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.	10,85	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
126	m ² Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.	14,67	CATORCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
127	m ² Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.	11,34	ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
128	m ² Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.	9,29	NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
129	m ² Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de	20,85	VEINTE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.		
130	m ² Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.	8,34	OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
131	m ² Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm) clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.	19,04	DIECINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
132	m Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	5,82	CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
133	m ² Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 60x60 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.	12,89	DOCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
134	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	171,65	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
135	m Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior.	18,06	DIECIOCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
136	m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	149,60	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
137	Ud Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm.	84,73	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

138	Ud Reja de fundición, de 120x120 mm, para protección de alcorque.	638,55	SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
139	m Muro de cerramiento, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.	72,71	SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
140	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	2.411,33	DOS MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
141	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual.	909,42	NOVECIENTOS NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
142	m Cerramiento de parcela formado por malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 40x40x1,5 mm y altura 1,00 m.	25,95	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
143	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.	86,92	OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
144	Ud Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	55,55	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
145	Ud Ensayo sobre una muestra de hormigón sin D.O.R. con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	94,55	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
146	Ud Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características	142,36	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.		CÉNTIMOS
147	Ud Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	55,55	CINCUESTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
148	Ud Ensayo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación del espesor del recubrimiento.	189,27	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
149	Ud Inspección visual sobre una unión soldada.	65,64	SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
150	Ud Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.	37,19	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
151	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.	9,26	NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
152	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas.	15,35	QUINCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
153	m Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tabloncillos de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.	21,75	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
154	m Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a	10,09	DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

155	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, formado por barandilla principal e intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos telescópicos de acero, fijados a la viga metálica por apriete. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	7,17	SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
156	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.	6,88	SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
157	m Sistema V de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, primera puesta, colocada verticalmente con pescantes tipo horca fijos de acero, anclados al forjado mediante horquillas de acero corrugado B 500 S. Amortizable la red en 10 puestas y los pescantes en 15 usos.	18,23	DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
158	m ² Entablado de madera para protección de pequeño hueco horizontal de forjado de superficie inferior o igual a 1 m ² , formado por tablero de madera de 22 mm de espesor. Amortizable en 4 usos.	8,70	OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
159	m ² Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, para colocar tensada y al mismo nivel de trabajo, bajo forjado unidireccional con sistema de encofrado parcial.	5,79	CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
160	Ud Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.	0,18	DIECIOCHO CÉNTIMOS
161	m Red vertical de protección, tipo pantalla, de	9,62	NUEVE EUROS CON

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	poliamida de alta tenacidad, color blanco, con rodapié de malla de polietileno de alta densidad, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, en planta de hasta 3 m de altura libre.		SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
162	Ud Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.	9,83	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
163	Ud Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por 2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos.	401,01	CUATROCIENTOS UN EUROS CON UN CÉNTIMO
164	Ud Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.	49,31	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
165	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	5,40	CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
166	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.	7,88	SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
167	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.	292,60	DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
168	Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, con una pica	157,49	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	de acero cobreado de 2 m de longitud.		CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
169	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	17,04	DIECISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
170	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	30,11	TREINTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
171	m Bajante para vertido de escombros, compuesta por 3 tubos y 1 embocadura de polietileno, de 49 cm de diámetro superior y 40 cm de diámetro inferior, por cada planta de hasta 3 m de altura libre, amortizable en 5 usos.	16,33	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
172	Ud Toldo plastificado para pie de bajante de escombros, para cubrición de contenedor, amortizable en 5 usos.	13,08	TRECE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
173	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	116,34	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
174	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.	82,87	OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
175	Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos.	0,24	VEINTICUATRO CÉNTIMOS
176	Ud Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	1,26	UN EURO CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
177	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos.	82,94	OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
178	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.	70,10	SETENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
179	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B),	58,69	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA

	amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención, amortizable en 4 usos.		Y NUEVE CÉNTIMOS
180	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.	3,69	TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
181	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
182	Ud Pantalla de protección facial, resistente a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.	4,20	CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
183	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	5,10	CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
184	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	3,51	TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
185	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	10,92	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
186	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	2,37	DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
187	Ud Par de guantes resistentes al fuego amortizable en 4 usos.	6,21	SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
188	Ud Par de manoplas resistentes al fuego amortizable en 4 usos.	5,05	CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
189	Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	3,57	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
190	Ud Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
191	Ud Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	1,04	UN EURO CON CUATRO CÉNTIMOS
192	Ud Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.	0,02	DOS CÉNTIMOS
193	Ud Par de botas de media caña de trabajo,	19,61	DIECINUEVE EUROS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.		CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
194	Ud Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	17,84	DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
195	Ud Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	76,02	SETENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
196	Ud Par de polainas para soldador, amortizable en 3 usos.	2,90	DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
197	Ud Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos.	23,74	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
198	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.	6,80	SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
199	Ud Chaqueta de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	14,36	CATORCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
200	Ud Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	4,23	CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
201	Ud Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.	41,69	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
202	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	6,12	SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
203	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.	4,81	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
204	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.	0,27	VEINTISIETE CÉNTIMOS
205	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	2,52	DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
206	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	5,01	CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
207	Ud Equipo de protección respiratoria (EPR),	9,02	NUEVE EUROS CON

	filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.		DOS CÉNTIMOS
208	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.	1,88	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
209	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.	103,99	CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
210	m ² Adaptación de local existente como caseta provisional para aseos en obra.	186,17	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
211	m ² Adaptación de local existente como caseta provisional para vestuarios en obra.	156,44	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
212	Ud Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	12,36	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
213	Ud Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	132,88	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
214	Ud Radiador, 5 taquillas individuales, 6 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	283,55	DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
215	Ud Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
216	m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	1,12	UN EURO CON DOCE CÉNTIMOS
217	m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
218	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

	mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
219	m Doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo.	2,25	DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
220	m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	5,43	CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
221	m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.	4,47	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
222	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	6,99	SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
223	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,50	TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
224	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,50	TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
225	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,50	TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

226	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
227	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
228	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	10,75	DIEZ EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

Partida: 1.1.1 Descripción: Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Unidad: m² Cantidad: 1.400,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,006	14,38	0,09
			Subtotal	0,09

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	h	0,015	40,23	0,60
			Subtotal	0,60
			Coste directo total	966,00
			Coste directo unitario	0,69
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	0,69

Partida: 1.1.2 Descripción: Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Unidad: m³ Cantidad: 37,204

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,234	14,38	3,36
			Subtotal	3,36

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	h	0,391	48,54	18,98
			Subtotal	18,98
			Coste directo total	831,14
			Coste directo unitario	22,34
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	22,34

Partida: 1.1.3 Descripción: Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Unidad: m³ Cantidad: 28,894

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,216	14,38	3,11
			Subtotal	3,11

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			(€)	
Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	h	0,339	48,54	16,46
			Subtotal	16,46
Coste directo total				565,46
Coste directo unitario				19,57
Gastos generales				0,00
Coste unitario				19,57

Partida: 1.1.4 Descripción: Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Unidad: m³ Cantidad: 29,331

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,244	14,38	3,51
			Subtotal	3,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	h	0,350	48,54	16,99
			Subtotal	16,99
Coste directo total				601,29
Coste directo unitario				20,50
Gastos generales				0,00
Coste unitario				20,50

Partida: 1.1.5 Descripción: Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.

Unidad: m³ Cantidad: 23,370

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Peón ordinario construcción.	h	0,183	14,38	2,63
			Subtotal	2,63

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cinta plastificada.	m	1,100	0,14	0,15
			Subtotal	0,15

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	h	0,010	40,08	0,40
Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	h	0,154	6,39	0,98
Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	h	0,016	40,17	0,64
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	h	0,106	9,27	0,98
			Subtotal	3,00
			Coste directo total	135,08
			Coste directo unitario	5,78
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	5,78

Partida: 1.1.6 Descripción: Base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con zahorra natural caliza, y compactación al 95% del Proctor Modificado con bandeja vibrante de guiado manual.

Unidad: m³ Cantidad: 44,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,058	14,38	0,83
			Subtotal	0,83

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Zahorra granular o natural, cantera caliza.	t	2,200	8,66	19,05
			Subtotal	19,05

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	h	0,010	40,08	0,40
Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	h	0,154	6,39	0,98
Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	h	0,106	9,27	0,98
			Subtotal	2,36
			Coste directo total	978,56
			Coste directo unitario	22,24
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	22,24

Partida: 1.1.7 Descripción: Transporte de tierras dentro de la obra, con carga mecánica sobre camión de 12 t.

Unidad: m³ Cantidad: 28,300

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	h	0,021	40,17	0,84
			Subtotal	0,84
			Coste directo total	23,77
			Coste directo unitario	0,84
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	0,84

Partida: 1.2.1 Descripción: Arqueta con sumidero sifónico y desagüe directo lateral, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,924	15,32	29,48
Peón ordinario construcción.	h	1,734	14,38	24,93
			Subtotal	54,41

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	134,000	0,38	50,92
Agua.	m³	0,027	1,50	0,04
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,094	32,25	3,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,054	39,80	2,15
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	m³	0,225	86,60	19,49
Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	Ud	1,000	25,00	25,00
Sumidero sifónico prefabricado de hormigón, salida horizontal, con rejilla homologada de PVC, 250x250 mm y 90/110 mm de diámetro de salida.	Ud	1,000	15,60	15,60
Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	Ud	1,000	8,25	8,25
			Subtotal	124,48

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
-------------	--------	----------	-----------------	------------------

	(€)	
	Subtotal	0,00
Coste directo total		178,89
Coste directo unitario		178,89
Gastos generales		0,00
Coste unitario		178,89

Partida: 1.2.2 Descripción: Arqueta sifónica, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,637	15,32	25,08
Peón ordinario construcción.	h	1,620	14,38	23,30
			Subtotal	48,38

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	170,000	0,38	64,60
Agua.	m³	0,034	1,50	0,05
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,119	32,25	3,84
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,064	39,80	2,55
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	m³	0,195	86,60	16,89
Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	Ud	1,000	25,00	25,00
Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	Ud	1,000	7,05	7,05
Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas	Ud	1,000	8,25	8,25

de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.				
			Subtotal	128,23

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				176,61
Coste directo unitario				176,61
Gastos generales				0,00
Coste unitario				176,61

Partida: 1.2.3 Descripción: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

Unidad: m Cantidad: 14,050

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,129	15,83	2,04
Oficial 1ª construcción.	h	1,117	15,32	17,11
Ayudante fontanero.	h	0,129	14,93	1,93
Peón especializado construcción.	h	0,558	14,84	8,28
			Subtotal	29,36

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m ³	0,385	12,02	4,63
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	m ³	0,090	58,90	5,30
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	m	1,050	10,06	10,56
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,079	11,85	0,94

Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,039	18,06	0,70
			Subtotal	22,13

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	0,031	36,52	1,13
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	h	0,226	3,50	0,79
Martillo neumático.	h	0,705	4,08	2,88
Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	h	0,705	6,90	4,86
			Subtotal	9,66
			Coste directo total	859,16
			Coste directo unitario	61,15
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	61,15

Partida: 1.2.4 Descripción: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	2,807	15,32	43,00
Peón especializado construcción.	h	4,514	14,84	66,99
			Subtotal	109,99

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m ³	0,022	1,50	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,122	32,25	3,93
Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	Ud	1,000	15,50	15,50

	Subtotal	19,46
--	----------	-------

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Martillo neumático.	h	2,078	4,08	8,48
Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min.	h	1,039	6,92	7,19
Subtotal				15,67
Coste directo total				145,12
Coste directo unitario				145,12
Gastos generales				0,00
Coste unitario				145,12

Partida: 1.2.5 Descripción: Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,298	15,83	4,72
Subtotal				4,72

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	Ud	1,000	12,65	12,65
Material auxiliar para saneamiento.	Ud	1,000	0,75	0,75
Subtotal				13,40

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				18,12
Coste directo unitario				18,12
Gastos generales				0,00
Coste unitario				18,12

Partida: 2.1.1 Descripción: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.

Unidad: m² Cantidad: 98,350

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	h	0,057	16,09	0,92
Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	h	0,057	15,70	0,89
			Subtotal	1,81

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	m ³	0,105	54,76	5,75
			Subtotal	5,75

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	743,53
			Coste directo unitario	7,56
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	7,56

Partida: 2.2.1 Descripción: Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 70 kg/m³.

Unidad: m³ Cantidad: 28,096

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista.	h	0,242	16,09	3,89
Ayudante estructurista.	h	0,242	15,70	3,80
			Subtotal	7,69

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller	kg	70,000	0,91	63,70

industrial, diámetros varios.				
Separador homologado para cimentaciones.	Ud	7,000	0,13	0,91
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	m ³	1,100	65,50	72,05
Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	m	0,020	6,50	0,13
Subtotal				136,79

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				4.059,31
Coste directo unitario				144,48
Gastos generales				0,00
Coste unitario				144,48

Partida: 2.2.2 Descripción: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60,167 kg/m³.

Unidad: m³ Cantidad: 11,733

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista.	h	0,292	16,09	4,70
Ayudante estructurista.	h	0,292	15,70	4,58
Subtotal				9,28

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	60,167	0,91	54,75
Separador homologado para cimentaciones.	Ud	8,000	0,13	1,04
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	m ³	1,100	65,50	72,05
Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	m	0,010	6,50	0,07
Subtotal				127,91

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				1.609,65
Coste directo unitario				137,19
Gastos generales				0,00
Coste unitario				137,19

Partida: 2.3.1 Descripción: Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 79,451 kg/m³.
 Unidad: m³ Cantidad: 221,747

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista.	h	0,057	16,09	0,92
Ayudante estructurista.	h	0,057	15,70	0,89
Subtotal				1,81

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	79,451	0,91	72,30
Separador homologado para cimentaciones.	Ud	10,000	0,13	1,30
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	m³	1,050	65,50	68,78
Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	m	0,020	6,50	0,13
Subtotal				142,51

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				32.002,53
Coste directo unitario				144,32
Gastos generales				0,00
Coste unitario				144,32

Partida: 2.4.1 Descripción: Enano de cimentación de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 95 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado recuperable metálico.

Unidad: m³ Cantidad: 3,250

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista.	h	0,191	16,09	3,07
Ayudante estructurista.	h	0,191	15,70	3,00
			Subtotal	6,07

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	95,000	0,91	86,45
Separador homologado para pilares.	Ud	12,000	0,06	0,72
Sistema de encofrado para enanos de cimentación de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, hasta 1,5 m de altura, formado por chapas metálicas reutilizables, incluso p/p de accesorios de montaje.	m ²	8,000	8,50	68,00
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	m ³	1,050	65,50	68,78
			Subtotal	223,95

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				747,57
Coste directo unitario				230,02
Gastos generales				0,00
Coste unitario				230,02

Partida: 3.1.1 Descripción: Estructura metálica formada por forjado unidireccional de canto 25 = 20+5 cm, de viguetas metálicas IPE 100 S275JR, bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, y capa de compresión de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote,

volumen 0,145 m³/m², acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 4,599 kg/m³ y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pilares metálicos simples y vigas metálicas simples UNE-EN 10025 S275JR.

Unidad: m² Cantidad: 700,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista.	h	0,330	16,09	5,31
Oficial 1ª montador de estructura metálica.	h	0,936	16,09	15,06
Ayudante estructurista.	h	0,330	15,70	5,18
Ayudante montador de estructura metálica.	h	1,872	15,70	29,39
			Subtotal	54,94

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	4,599	0,91	4,19
Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	kg	105,865	0,99	104,81
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	m ²	1,100	1,53	1,68
Bovedilla cerámica, 60x25x20 cm, incluso p/p de piezas especiales, según UNE-EN 15037-3.	Ud	6,000	1,10	6,60
Sistema de encofrado parcial de madera, recuperable, para ejecución de macizados de apoyos en forjados de viguetas metálicas y bovedillas, debidamente apuntalado, amortizable en 50 usos, hasta 4,5 m de altura.	m ²	0,100	25,00	2,50
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	m ³	0,145	65,50	9,50
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	l	1,008	4,80	4,84
			Subtotal	134,12

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 12 t y 20 m de altura máxima de trabajo.	h	0,010	49,00	0,49
Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	h	0,011	7,37	0,08
Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	h	0,016	3,10	0,05
			Subtotal	0,62
Coste directo total				132.776,00
Coste directo unitario				189,68
Gastos generales				0,00
Coste unitario				189,68

Partida: 3.2.1 Descripción:

Forjado sanitario de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen 0,102 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3,133 kg/m²; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de 60 cm de altura de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm.

Unidad: m² Cantidad: 300,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,788	15,32	12,07
Oficial 1ª estructurista.	h	0,754	16,09	12,13
Ayudante estructurista.	h	0,754	15,70	11,84
Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	h	0,430	14,38	6,18
			Subtotal	42,22

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir, 24x11x5 cm, según	Ud	52,500	0,07	3,68

UNE-EN 771-1.				
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	3,133	0,91	2,85
Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	m ²	1,100	1,53	1,68
Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales.	Ud	5,625	0,66	3,71
Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	m	0,165	4,84	0,80
Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	m	0,908	5,17	4,69
Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	m	0,495	5,89	2,92
Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	m	0,083	7,21	0,60
Agua.	m ³	0,006	1,50	0,01
Sistema de encofrado recuperable de tableros de madera para zunchos perimetrales.	m ²	0,150	1,24	0,19
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	t	0,032	29,50	0,94
Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	m ³	0,102	65,50	6,68
Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	m ²	0,720	6,21	4,47
			Subtotal	33,22

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	h	0,122	1,73	0,21
			Subtotal	0,21
			Coste directo total	22.695,00
			Coste directo unitario	75,65

Gastos generales	0,00
Coste unitario	75,65

Partida: 4.1.1 Descripción: Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

Unidad: m² Cantidad: 194,050

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,748	15,32	11,46
Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	h	0,407	14,38	5,85
Subtotal				17,31

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	34,650	0,13	4,50
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	0,800	0,91	0,73
Agua.	m ³	0,005	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	t	0,028	29,50	0,83
Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	m ²	0,100	8,00	0,80
Subtotal				6,87

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	h	0,105	1,73	0,18
Subtotal				0,18

Coste directo total	4.727,06
Coste directo unitario	24,36
Gastos generales	0,00
Coste unitario	24,36

Partida: 4.1.2 Descripción: Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

Unidad: m² Cantidad: 194,050

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,537	15,32	8,23
Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	h	0,289	14,38	4,16
Subtotal				12,39

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	35,700	0,07	2,50
Agua.	m ³	0,004	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	t	0,018	29,50	0,53
Subtotal				3,04

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	h	0,068	1,73	0,12
Subtotal				0,12

Coste directo total	3.017,48
Coste directo unitario	15,55
Gastos generales	0,00
Coste unitario	15,55

Partida: 4.1.3 Descripción: Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

Unidad: m² Cantidad: 177,100

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	h	0,541	15,32	8,29
Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	h	0,290	14,38	4,17
Subtotal				12,46

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	35,700	0,07	2,50
Agua.	m ³	0,004	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	t	0,018	29,50	0,53
Subtotal				3,04

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	h	0,068	1,73	0,12
Subtotal				0,12
Coste directo total				2.766,30
Coste directo unitario				15,62
Gastos generales				0,00
Coste unitario				15,62

Partida: 4.2.1 Descripción: Barandilla en forma recta de fachada de 100 cm de altura de aluminio anodizado color natural, formada por: bastidor compuesto de barandal superior e inferior de perfil cuadrado de 40x40 mm y montantes de perfil cuadrado de

40x40 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de aluminio perfil rectangular de 30x15 mm y pasamanos de perfil curvo de 70 mm, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

Unidad: m Cantidad: 8,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,774	15,56	27,60
Ayudante cerrajero.	h	1,774	15,01	26,63
			Subtotal	54,23

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pasamanos curvo de 70 mm, de aluminio anodizado de 15 micras, color natural, para barandilla de fachada, incluso tornillos de fijación.	m	1,050	6,96	7,31
Barrote vertical rectangular de 30x15 mm, de aluminio anodizado de 15 micras, color natural, para barandilla de fachada.	m	9,000	3,48	31,32
Pilastra cuadrada de 40x40 mm, de aluminio anodizado de 15 micras, color natural, para barandilla de fachada.	m	2,100	4,71	9,89
Barandal cuadrado de 40x40 mm, de aluminio anodizado de 15 micras, color natural, para barandilla de fachada.	m	2,100	6,96	14,62
Repercusión, por m de barandilla, de elementos de fijación sobre obra de fábrica: tacos de nylon y tornillos de acero.	Ud	1,000	2,04	2,04
			Subtotal	65,18

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				955,28
Coste directo unitario				119,41
Gastos generales				0,00
Coste unitario				119,41

Partida: 5.1.1 Descripción: Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,671	15,56	26,00
Ayudante cerrajero.	h	0,836	15,01	12,55
			Subtotal	38,55

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de masilla de silicona neutra.	Ud	0,200	3,13	0,63
Premarco para carpintería exterior de PVC.	m	3,600	6,25	22,50
Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	Ud	1,000	127,42	127,42
			Subtotal	150,55

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				189,10
Coste directo unitario				189,10
Gastos generales				0,00
Coste unitario				189,10

Partida: 5.1.2 Descripción: Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra

hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,585	15,56	24,66
Ayudante cerrajero.	h	0,793	15,01	11,90
			Subtotal	36,56

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de masilla de silicona neutra.	Ud	0,200	3,13	0,63
Premarco para carpintería exterior de PVC.	m	4,800	6,25	30,00
Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, sin compacto, Según UNE-EN 14351-1.	Ud	1,000	225,04	225,04
			Subtotal	255,67

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	292,23
			Coste directo unitario	292,23
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	292,23

Partida: 5.1.3 Descripción: Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 900x1200 mm, compuesta de

marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,656	15,56	25,77
Ayudante cerrajero.	h	0,828	15,01	12,43
			Subtotal	38,20

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de masilla de silicona neutra.	Ud	0,200	3,13	0,63
Premarco para carpintería exterior de PVC.	m	4,200	6,25	26,25
Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x900 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, Según UNE-EN 14351-1.	Ud	1,000	270,98	270,98
			Subtotal	297,86

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				336,06
Coste directo unitario				336,06
Gastos generales				0,00
Coste unitario				336,06

Partida: 5.1.4 Descripción: Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,585	15,56	24,66
Ayudante cerrajero.	h	0,793	15,01	11,90
			Subtotal	36,56

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de masilla de silicona neutra.	Ud	0,200	3,13	0,63
Premarco para carpintería exterior de PVC.	m	4,800	6,25	30,00
Ventana de PVC una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética redondeada, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana, compuesto de capitalizado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, Según UNE-EN 14351-1.	Ud	1,000	305,54	305,54
			Subtotal	336,17

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				745,46
Coste directo unitario				372,73
Gastos generales				0,00
Coste unitario				372,73

Partida: 5.1.5 Descripción: Puerta balconera de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, con premarco y compacto.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,538	15,56	23,93
Ayudante cerrajero.	h	0,769	15,01	11,54
			Subtotal	35,47

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de masilla de silicona neutra.	Ud	0,200	3,13	0,63
Premarco para carpintería exterior de PVC.	m	3,700	6,25	23,13
Puerta balconera de PVC una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 800x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado natural en color blanco, perfiles de estética recta, espesor en paredes exteriores de 2,8 mm, 5 cámaras, refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes bicromatados, incluso conjunto de persiana, compuesto de capialzado, lamas, guías, recogedor y cinta de accionamiento, Según UNE-EN 14351-1.	Ud	1,000	262,56	262,56
			Subtotal	286,32

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				321,79
Coste directo unitario				321,79
Gastos generales				0,00
Coste unitario				321,79

Partida: 5.1.6 Descripción: Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual mediante barra de maniobra, de 55x70 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares.

Unidad: Ud Cantidad: 11,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador.	h	0,909	15,83	14,39
Ayudante montador.	h	0,454	14,95	6,79
			Subtotal	21,18

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual mediante barra de maniobra, de 55x70 cm, realizada en madera de pino nórdico, acabado barnizado, con acristalamiento de baja emisividad (vidrio interior de 4 mm de baja emisividad, cámara de aire rellena de gas argón de 16 mm y vidrio exterior de 4 mm).	Ud	1,000	224,28	224,28
Cerco de estanqueidad de aluminio para ventana de cubierta, de 55x70 cm, color gris, para tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares con pendiente superior a 15°.	Ud	1,000	68,14	68,14
			Subtotal	292,42

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	3.449,60
			Coste directo unitario	313,60
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	313,60

Partida: 5.2.1 Descripción: Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª carpintero.	h	0,893	15,60	13,93
Ayudante carpintero.	h	0,893	15,06	13,45
			Subtotal	27,38

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	Ud	1,000	17,39	17,39
Galce de MDF, con rechapado de madera, roble recompuesto, 90x20 mm, barnizado en taller.	m	5,100	3,97	20,25
Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, roble recompuesto, 70x10 mm, barnizado en taller.	m	10,400	1,90	19,76
Puerta de paso ciega de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	Ud	1,000	93,43	93,43
Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	Ud	1,000	8,12	8,12
Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	Ud	3,000	0,74	2,22
Tornillo de latón 21/35 mm.	Ud	18,000	0,06	1,08
Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	Ud	1,000	11,29	11,29

	Subtotal	173,54
--	----------	--------

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				602,76
Coste directo unitario				200,92
Gastos generales				0,00
Coste unitario				200,92

Partida: 5.2.2 Descripción: Puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª carpintero.	h	0,893	15,60	13,93
Oficial 1ª cristalero.	h	0,251	16,55	4,15
Ayudante carpintero.	h	0,893	15,06	13,45
Subtotal				31,53

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Sellado de juntas mediante la aplicación con pistola de silicona sintética incolora.	m	3,611	0,85	3,07
Biselado de cantos rectos para lunas de vidrio de hasta 7 mm de espesor y hasta 5 m de perímetro.	m	3,611	3,80	13,72
Vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, según UNE-EN 572-5 y UNE-EN 572-9.	m ²	0,670	13,49	9,04
Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con	Ud	1,000	17,39	17,39

elementos de fijación.				
Galce de MDF, con rechapado de madera, roble recompuesto, 90x20 mm, barnizado en taller.	m	5,100	3,97	20,25
Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, roble recompuesto, 70x10 mm, barnizado en taller.	m	10,400	1,90	19,76
Puerta de paso vidriera de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	Ud	1,000	89,71	89,71
Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	Ud	1,000	8,12	8,12
Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	Ud	3,000	0,74	2,22
Tornillo de latón 21/35 mm.	Ud	18,000	0,06	1,08
Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	Ud	1,000	11,29	11,29
			Subtotal	195,65

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				227,18
Coste directo unitario				227,18
Gastos generales				0,00
Coste unitario				227,18

Partida: 5.2.3 Descripción:

Puerta de paso vidriera 6-VE, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante seis piezas de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, con cantos biselados, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª carpintero.	h	0,893	15,60	13,93
Oficial 1ª cristalero.	h	0,285	16,55	4,72
Ayudante carpintero.	h	0,893	15,06	13,45
			Subtotal	32,10

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Sellado de juntas mediante la aplicación con pistola de silicona sintética incolora.	m	8,266	0,85	7,03
Biselado de cantos rectos para lunas de vidrio de hasta 7 mm de espesor y hasta 5 m de perímetro.	m	8,266	3,80	31,41
Vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, según UNE-EN 572-5 y UNE-EN 572-9.	m ²	0,670	13,49	9,04
Prearco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	Ud	1,000	17,39	17,39
Galce de MDF, con rechapado de madera, roble recompuesto, 90x20 mm, barnizado en taller.	m	5,100	3,97	20,25
Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, roble recompuesto, 70x10 mm, barnizado en taller.	m	10,400	1,90	19,76
Puerta de paso vidriera 6-VE de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller, con moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	Ud	1,000	134,56	134,56
Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior.	Ud	1,000	8,12	8,12
Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	Ud	3,000	0,74	2,22
Tornillo de latón 21/35 mm.	Ud	18,000	0,06	1,08
Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para	Ud	1,000	11,29	11,29

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.				
			Subtotal	262,15

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				294,25
Coste directo unitario				294,25
Gastos generales				0,00
Coste unitario				294,25

Partida: 5.2.4 Descripción: Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª carpintero.	h	1,200	15,60	18,72
Oficial 1ª construcción.	h	0,500	15,32	7,66
Ayudante carpintero.	h	1,200	15,06	18,07
Peón ordinario construcción.	h	0,500	14,38	7,19
			Subtotal	51,64

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Block de puerta de entrada acorazada normalizada, luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país, cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos), bombillo de seguridad y burlete automático al suelo, suministrado con marco y tapajuntas para ambas caras; bisagras fabricadas con perfil de acero; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos	Ud	1,000	684,82	684,82

oculto en la parte inferior de la puerta; y con todos sus herrajes de colgar y de seguridad restantes.				
Premarco de acero galvanizado de 160 mm de espesor, para puerta acorazada de una hoja, con 8 garras de acero antipalanca.	Ud	1,000	50,00	50,00
			Subtotal	734,82

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				786,46
Coste directo unitario				786,46
Gastos generales				0,00
Coste unitario				786,46

Partida: 5.2.5 Descripción: Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,442	15,32	6,77
Ayudante construcción.	h	0,442	14,95	6,61
			Subtotal	13,38

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero	Ud	1,000	236,53	236,53

galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.				
Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	Ud	1,000	97,02	97,02
			Subtotal	333,55

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				346,93
Coste directo unitario				346,93
Gastos generales				0,00
Coste unitario				346,93

Partida: 5.2.6 Descripción: Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco, apertura manual.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,021	15,56	15,89
Oficial 1ª construcción.	h	0,438	15,32	6,71
Ayudante cerrajero.	h	1,021	15,01	15,33
Peón ordinario construcción.	h	0,438	14,38	6,30
			Subtotal	44,23

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puerta enrollable para garaje, de lamas de aluminio extrusionado, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco. Según UNE 85104 y UNE-EN 13241-1.	Ud	1,000	2.050,29	2.050,29

			Subtotal	2.050,29
--	--	--	----------	----------

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2.094,52
Coste directo unitario				2.094,52
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2.094,52

Partida: 5.3.1 Descripción: Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, con calzos y sellado continuo.
 Unidad: m² Cantidad: 5,380

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cristalero.	h	0,341	16,55	5,64
Ayudante cristalero.	h	0,341	16,15	5,51
			Subtotal	11,15

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	Ud	0,580	2,47	1,43
Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor.	m ²	1,006	20,00	20,12
Material auxiliar para la colocación de vidrios.	Ud	1,000	1,26	1,26
			Subtotal	22,81

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	182,70
			Coste directo unitario	33,96
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	33,96

Partida: 6.1.1 Descripción: Vierteaguas de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor.
 Unidad: m Cantidad: 28,800

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,223	15,32	3,42
Peón ordinario construcción.	h	0,249	14,38	3,58
			Subtotal	7,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m³	0,006	1,50	0,01
Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	m³	0,001	157,00	0,16
Mortero de rejuntado para revestimientos, interiores o exteriores, de piedra natural, pulida o para pulir, compuesto de cemento, áridos a base de polvo de mármol, pigmentos resistentes a los álcalis y aditivos especiales.	kg	0,015	1,80	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,009	38,05	0,34
Vierteaguas de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor, con goterón, cara y canto recto pulidos, según UNE-EN 771-6.	m	1,050	13,46	14,13
Perfil de espuma de polietileno, de 6 mm de diámetro, para relleno de juntas.	m	0,200	0,39	0,08
			Subtotal	14,75

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	626,40
			Coste directo unitario	21,75
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	21,75

Partida: 6.1.2 Descripción: Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20

cm de anchura y 2 cm de espesor.

Unidad: m Cantidad: 3,200

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,223	15,32	3,42
Peón ordinario construcción.	h	0,249	14,38	3,58
			Subtotal	7,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m³	0,006	1,50	0,01
Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	m³	0,001	157,00	0,16
Mortero de rejuntado para revestimientos, interiores o exteriores, de piedra natural, pulida o para pulir, compuesto de cemento, áridos a base de polvo de mármol, pigmentos resistentes a los álcalis y aditivos especiales.	kg	0,015	1,80	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,009	38,05	0,34
Umbral para remate de puerta de entrada o balconera de mármol Blanco Macael, hasta 110 cm de longitud, hasta 20 cm de anchura y 2 cm de espesor, con goterón, cara y canto recto pulidos, según UNE-EN 771-6.	m	1,050	13,46	14,13
			Subtotal	14,67

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	69,34
			Coste directo unitario	21,67
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	21,67

Partida: 6.2.1 Descripción: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación audiovisual (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo).

Unidad: m² Cantidad: 253,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,004	15,32	0,06
Peón ordinario construcción.	h	0,011	14,38	0,16
			Subtotal	0,22

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,005	25,00	0,13
			Subtotal	0,13

Coste directo total	88,55
Coste directo unitario	0,35
Gastos generales	0,00
Coste unitario	0,35

Partida: 6.2.2 Descripción: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para infraestructura de telecomunicaciones.

Unidad: m² Cantidad: 253,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,020	15,32	0,31
Peón ordinario construcción.	h	0,051	14,38	0,73
			Subtotal	1,04

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,005	25,00	0,13
			Subtotal	0,13
			Coste directo total	296,01
			Coste directo unitario	1,17
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	1,17

Partida: 6.2.3 Descripción: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de calefacción.

Unidad: m² Cantidad: 253,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,058	15,32	0,89
Peón ordinario construcción.	h	0,145	14,38	2,09
			Subtotal	2,98

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,005	25,00	0,13
			Subtotal	0,13
			Coste directo total	786,83
			Coste directo unitario	3,11
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	3,11

Partida: 6.2.4 Descripción: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de fontanería.

Unidad: m² Cantidad: 253,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Oficial 1ª construcción.	h	0,053	15,32	0,81
Peón ordinario construcción.	h	0,133	14,38	1,91
			Subtotal	2,72

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,005	25,00	0,13
			Subtotal	0,13

Coste directo total	721,05
Coste directo unitario	2,85
Gastos generales	0,00
Coste unitario	2,85

Partida: 6.2.5 Descripción: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de iluminación.

Unidad: m² Cantidad: 253,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,002	15,32	0,03
Peón ordinario construcción.	h	0,005	14,38	0,07
			Subtotal	0,10

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,002	25,00	0,05
			Subtotal	0,05

Coste directo total	37,95
Coste directo unitario	0,15
Gastos generales	0,00

Coste unitario	0,15
-----------------------	------

Partida: 6.2.6 Descripción: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de protección contra incendios.

Unidad: m² Cantidad: 253,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,004	15,32	0,06
Peón ordinario construcción.	h	0,010	14,38	0,14
			Subtotal	0,20

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,005	25,00	0,13
			Subtotal	0,13

Coste directo total	83,49
Coste directo unitario	0,33
Gastos generales	0,00
Coste unitario	0,33

Partida: 6.2.7 Descripción: Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de evacuación de aguas.

Unidad: m² Cantidad: 253,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,026	15,32	0,40
Peón ordinario construcción.	h	0,063	14,38	0,91
			Subtotal	1,31

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perforadora con corona diamantada y soporte.	h	0,016	25,00	0,40
			Subtotal	0,40
			Coste directo total	432,63
			Coste directo unitario	1,71
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	1,71

Partida: 6.2.8 Descripción: Recibido de bañera de cualquier medida, mediante tabiques de apoyo.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	2,609	15,32	39,97
Peón ordinario construcción.	h	2,659	14,38	38,24
			Subtotal	78,21

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m ³	0,100	12,02	1,20
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x4 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	30,000	0,12	3,60
Agua.	m ³	0,006	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,019	32,25	0,61
			Subtotal	5,42

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	83,63
			Coste directo unitario	83,63
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	83,63

Partida: 6.2.9 Descripción: Colocación y fijación de carpintería exterior de hasta 2 m² de superficie, mediante recibido al paramento de las patillas de anclaje con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-5.

Unidad: Ud Cantidad: 6,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,722	15,32	11,06
Peón ordinario construcción.	h	0,773	14,38	11,12
			Subtotal	22,18

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m ³	0,006	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,019	36,25	0,69
			Subtotal	0,70

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				137,28
Coste directo unitario				22,88
Gastos generales				0,00
Coste unitario				22,88

Partida: 7.1.1 Descripción: Canalización externa enterrada formada por 3 tubos de polietileno de 63 mm de diámetro, en edificación de hasta 4 PAU.

Unidad: m Cantidad: 5,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,057	15,32	0,87
Peón ordinario construcción.	h	0,057	14,38	0,82

	Subtotal	1,69
--	-----------------	------

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	m³	0,073	62,31	4,55
Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	m	3,000	2,79	8,37
Soporte separador de tubos de PVC rígido de 63 mm de diámetro.	Ud	1,180	1,68	1,98
Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	Ud	0,300	1,43	0,43
Subtotal				15,33

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				85,10
Coste directo unitario				17,02
Gastos generales				0,00
Coste unitario				17,02

Partida: 7.1.2 Descripción: Canalización de enlace superior empotrada formada por 2 tubos de polipropileno flexible, corrugados de 40 mm de diámetro, para vivienda unifamiliar.

Unidad: m Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,030	15,83	0,47
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,038	14,93	0,57

	Subtotal	1,04
--	-----------------	------

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo curvable de polipropileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color gris, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (suelos, paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	m	2,000	2,55	5,10
Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	m	2,400	0,17	0,41
Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	Ud	0,200	1,43	0,29
Subtotal				5,80

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				20,52
Coste directo unitario				6,84
Gastos generales				0,00
Coste unitario				6,84

Partida: 7.1.3 Descripción: Canalización secundaria empotrada en tramo comunitario, formada por 4 tubos de PVC flexible, corrugados, reforzados de 32 mm de diámetro, en edificación de hasta 3 PAU.

Unidad: m Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,060	15,83	0,95
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,076	14,93	1,13

	Subtotal	2,08
--	-----------------	-------------

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	m	4,000	0,95	3,80
Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	m	4,800	0,17	0,82
Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	Ud	0,400	1,43	0,57
Subtotal				5,19

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				72,70
Coste directo unitario				7,27
Gastos generales				0,00
Coste unitario				7,27

Partida: 7.1.4 Descripción: Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,236	15,83	3,74
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,236	14,93	3,52

	Subtotal	7,26
--	----------	------

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Caja de plástico de registro de terminación de red para instalaciones de ICT, de 500x600x80 mm, para empotrar, incluso tapa.	Ud	1,000	41,00	41,00
Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	Ud	0,500	1,43	0,72
			Subtotal	41,72

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				48,98
Coste directo unitario				48,98
Gastos generales				0,00
Coste unitario				48,98

Partida: 7.2.1 Descripción: Mástil para fijación de 3 antenas, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	1,040	15,83	16,46
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	1,040	14,93	15,53
			Subtotal	31,99

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mástil de antena de 3 m de alto, para unión por enchufe, fabricado con tubo de acero de 40 mm de diámetro y 2 mm de espesor, con tratamiento anticorrosión, incluso accesorios.	Ud	1,000	24,64	24,64
Garra de anclaje a obra en L para mástil, para colocación en superficie, de 500 mm de longitud y 4 mm de espesor, con abrazadera.	Ud	2,000	6,60	13,20
			Subtotal	37,84

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	69,83
			Coste directo unitario	69,83
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	69,83

Partida: 7.2.2 Descripción: Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	15,83	7,49
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	14,93	7,06
			Subtotal	14,55

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Antena exterior FM, circular, para captación de señales de radiodifusión sonora analógica procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia y 500 mm de longitud.	Ud	1,000	17,63	17,63
			Subtotal	17,63

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	32,18
			Coste directo unitario	32,18
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	32,18

Partida: 7.2.3 Descripción: Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 0 dB de ganancia.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	15,83	7,49
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	14,93	7,06
			Subtotal	14,55

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Antena exterior DAB para captación de señales de radiodifusión sonora digital procedentes de emisiones terrenales, de 1 elemento, 0 dB de ganancia, 15	Ud	1,000	16,30	16,30

dB de relación D/A y 555 mm de longitud.				
			Subtotal	16,30

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				30,85
Coste directo unitario				30,85
Gastos generales				0,00
Coste unitario				30,85

Partida: 7.2.4 Descripción: Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 17 dB de ganancia.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	15,83	7,49
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	14,93	7,06
			Subtotal	14,55

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 45 elementos, 17 dB de ganancia, 31 dB de relación D/A y 1110 mm de longitud.	Ud	1,000	45,40	45,40
			Subtotal	45,40

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	59,95
Coste directo unitario	59,95
Gastos generales	0,00
Coste unitario	59,95

Partida: 7.2.5 Descripción: Amplificador de mástil, de 3 entradas, BI/FM/BIII-UHF-FI.
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	15,83	7,49
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,473	14,93	7,06
			Subtotal	14,55

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Amplificador de mástil, de 3 entradas, BI/FM/BIII-UHF-FI, de 35 dB de ganancia máxima, con caja de protección de ABS, incluso conectores tipo "F".	Ud	1,000	29,97	29,97
Fuente de alimentación, de una salida, de 250 mA de intensidad máxima a 18 Vcc de tensión.	Ud	1,000	21,34	21,34
Carga resistiva de 75 Ohm, para cierre.	Ud	1,000	2,18	2,18
Material auxiliar para instalaciones audiovisuales.	Ud	1,000	1,20	1,20
			Subtotal	54,69

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	69,24
			Coste directo unitario	69,24
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	69,24

Partida: 7.2.6 Descripción: Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro.

Unidad: m Cantidad: 30,450

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,014	15,83	0,22
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,014	14,93	0,21
			Subtotal	0,43

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedancia característica media, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro, dieléctrico de polietileno celular, pantalla de cinta de aluminio/polipropileno/aluminio, malla de hilos trenzados de cobre y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro de color blanco.	m	1,000	0,77	0,77
			Subtotal	0,77

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				36,54
Coste directo unitario				1,20
Gastos generales				0,00
Coste unitario				1,20

Partida: 7.2.7 Descripción: Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro.

Unidad: m Cantidad: 15,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,014	15,83	0,22
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,014	14,93	0,21
			Subtotal	0,43

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cable coaxial RG-6 de 75 Ohm de impedancia característica media, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro, dieléctrico de polietileno celular, pantalla de cinta de aluminio/polipropileno/aluminio, malla de hilos trenzados de cobre y cubierta exterior de PE de 6,9 mm de diámetro de color negro.	m	1,000	0,81	0,81
			Subtotal	0,81

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	18,60
			Coste directo unitario	1,24
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	1,24

Partida: 7.2.8 Descripción: Distribuidor de 5-2400 MHz de 4 salidas con punto de acceso a usuario (PAU).

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,095	15,83	1,50
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,095	14,93	1,42
			Subtotal	2,92

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Distribuidor de 5-2400 MHz de 4 salidas con punto de acceso a usuario (PAU), de 8 dB de pérdidas de inserción a 850 MHz y 10 dB de pérdidas de inserción a 2150 MHz, con conectores tipo "F".	Ud	1,000	7,86	7,86
			Subtotal	7,86

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				10,78
Coste directo unitario				10,78
Gastos generales				0,00
Coste unitario				10,78

Partida: 7.2.9 Descripción: Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,236	15,83	3,74
Subtotal				3,74

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Toma separadora doble, TV/R-SAT, de 5-2400 MHz, con embellecedor.	Ud	1,000	5,36	5,36
Subtotal				5,36

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				18,20
Coste directo unitario				9,10
Gastos generales				0,00
Coste unitario				9,10

Partida: 7.2.10 Descripción: Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro.

Unidad: m Cantidad: 60,900

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

			€)	
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,014	15,83	0,22
Ayudante instalador de telecomunicaciones.	h	0,014	14,93	0,21
			Subtotal	0,43

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con conductor unifilar de cobre, aislamiento de polietileno y vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro, según EN 50288-6-1.	m	1,000	1,43	1,43
Material auxiliar para instalaciones audiovisuales.	Ud	0,050	1,20	0,06
			Subtotal	1,49

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	116,93
			Coste directo unitario	1,92
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	1,92

Partida: 7.2.11 Descripción: Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	h	0,170	15,83	2,69
			Subtotal	2,69

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Toma simple con conector tipo RJ45 de 8 contactos, categoría 6, marco y embellecedor.	Ud	1,000	13,72	13,72
			Subtotal	13,72

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	32,82
			Coste directo unitario	16,41
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	16,41

Partida: 7.2.12 Descripción: Videoportero convencional B/N para vivienda unifamiliar.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	3,105	15,83	49,15
Ayudante electricista.	h	3,105	14,93	46,36
			Subtotal	95,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	m	25,000	0,29	7,25
Manguera de videoportero para kits de vídeo con instalación convencional, compuesta por 3 hilos de 1 mm ² , 8 hilos de 0,5 mm ² y cable coaxial de 75 Ohm.	m	25,000	2,25	56,25
Kit de videoportero convencional, para instalación de 8 hilos + coaxial,	Ud	1,000	921,50	921,50

compuesto por placa de calle con pulsador de llamada y telecámara, caja, alimentador, abrepuertas y monitor con base de conexión.				
Material auxiliar para instalaciones audiovisuales.	Ud	2,000	1,20	2,40
			Subtotal	987,40

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				1.082,91
Coste directo unitario				1.082,91
Gastos generales				0,00
Coste unitario				1.082,91

Partida: 7.3.1 Descripción: Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW.
Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª calefactor.	h	2,791	15,83	44,18
Ayudante calefactor.	h	2,791	14,93	41,67
			Subtotal	85,85

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Caldera mural mixta eléctrica para calefacción y A.C.S., potencia de 4,5 kW, constituida por cuerpo de caldera, envolvente, vaso de expansión, bomba, termostato y todos aquellos componentes necesarios para su funcionamiento incorporados en su interior; incluso accesorios de fijación.	Ud	1,000	1.637,36	1.637,36
Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	Ud	1,000	2,10	2,10
			Subtotal	1.639,46

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
Coste directo total		1.725,31
Coste directo unitario		1.725,31
Gastos generales		0,00
Coste unitario		1.725,31

Partida: 7.3.2 Descripción: Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Unidad: m Cantidad: 247,940

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª calefactor.	h	0,104	15,83	1,65
Ayudante calefactor.	h	0,104	14,93	1,55
			Subtotal	3,20

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	m	1,000	7,20	7,20
Adhesivo para coquilla elastomérica.	l	0,045	11,68	0,53
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,000	3,80	3,80
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior.	Ud	1,000	0,16	0,16
			Subtotal	11,69

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	3.691,83
			Coste directo unitario	14,89

Gastos generales	0,00
Coste unitario	14,89

Partida: 7.3.3 Descripción: Radiador de aluminio inyectado, con 448,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

Unidad: Ud Cantidad: 9,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª calefactor.	h	0,431	15,83	6,82
Ayudante calefactor.	h	0,431	14,93	6,43
			Subtotal	13,25

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	Ud	6,000	11,70	70,20
Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	Ud	1,000	13,75	13,75
Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	Ud	1,000	25,80	25,80
			Subtotal	109,75

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	1.107,00
Coste directo unitario	123,00
Gastos generales	0,00
Coste unitario	123,00

Partida: 7.3.4 Descripción: Radiador de aluminio inyectado, con 747 kcal/h de emisión calorífica, de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

Unidad: Ud Cantidad: 5,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª calefactor.	h	0,618	15,83	9,78
Ayudante calefactor.	h	0,618	14,93	9,23
Subtotal				19,01

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	Ud	10,000	11,70	117,00
Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	Ud	1,000	13,75	13,75
Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	Ud	1,000	25,80	25,80
Subtotal				156,55

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
-------------	--------	----------	-----------------	------------------

	(€)	
	Subtotal	0,00
	Coste directo total	877,80
	Coste directo unitario	175,56
	Gastos generales	0,00
	Coste unitario	175,56

Partida: 7.4.1 Descripción: Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 77 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	1,942	15,83	30,74
Ayudante electricista.	h	1,942	14,93	28,99
			Subtotal	59,73

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	m	77,000	2,81	216,37
Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	Ud	3,000	7,00	21,00
Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	Ud	1,000	1,15	1,15
			Subtotal	238,52

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	298,25
			Coste directo unitario	298,25
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	298,25

Partida: 7.4.2 Descripción: Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de

obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,751	15,83	11,89
Ayudante electricista.	h	0,751	14,93	11,21
			Subtotal	23,10

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial.	m	7,000	0,49	3,43
Abrazadera de latón.	Ud	5,000	1,40	7,00
Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	Ud	0,250	1,15	0,29
			Subtotal	10,72

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	33,82
			Coste directo unitario	33,82
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	33,82

Partida: 7.4.3 Descripción: Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,465	15,83	7,36
Oficial 1ª construcción.	h	0,279	15,32	4,27
Ayudante electricista.	h	0,465	14,93	6,94
Peón ordinario construcción.	h	0,279	14,38	4,01
			Subtotal	22,58

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	Ud	1,000	97,95	97,95
Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	m	1,000	3,73	3,73
Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	m	3,000	5,44	16,32
Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	Ud	1,000	1,48	1,48
			Subtotal	119,48

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	142,06
			Coste directo unitario	142,06
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	142,06

Partida: 7.4.4 Descripción: Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 40 mm de diámetro.

Unidad: m Cantidad: 23,100

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

			€)	
Oficial 1ª electricista.	h	0,062	15,83	0,98
Ayudante electricista.	h	0,060	14,93	0,90
			Subtotal	1,88

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	m	1,000	3,20	3,20
Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	m	3,000	4,00	12,00
Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	m	1,000	0,13	0,13
Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	Ud	0,200	1,48	0,30
			Subtotal	15,63

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				404,48
Coste directo unitario				17,51

Gastos generales	0,00
Coste unitario	17,51

Partida: 7.4.5 Descripción: Red eléctrica de distribución interior de una vivienda unifamiliar con electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, vestíbulo, pasillo, comedor, 2 dormitorios dobles, baño, cocina, galería, 2 terrazas, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, C7, del tipo C2, 2 C8, C10; mecanismos gama media (tecla o tapa: blanco; marco: blanco; embellecedor: blanco).

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	22,313	15,83	353,21
Ayudante electricista.	h	22,313	14,93	333,13
			Subtotal	686,34

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Interruptor unipolar, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	7,000	8,89	62,23
Interruptor bipolar, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	1,000	13,83	13,83
Conmutador, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	10,000	9,27	92,70
Conmutador de cruce, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	3,000	14,49	43,47
Pulsador, gama media, con tecla con símbolo de timbre de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	1,000	9,73	9,73
Zumbador 230 V, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1	Ud	1,000	23,54	23,54

elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.				
Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	41,000	9,17	375,97
Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama media, con tecla de color blanco.	Ud	3,000	5,82	17,46
Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	1,000	13,43	13,43
Doble interruptor, gama media, con tecla de color blanco, marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	1,000	13,28	13,28
Marco horizontal de 3 elementos, gama media, de color blanco y embellecedor de color blanco.	Ud	1,000	7,90	7,90
Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP 55), color gris.	Ud	4,000	9,68	38,72
Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	m	114,540	0,26	29,78
Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	m	214,970	0,29	62,34
Tubo curvable de PVC, corrugado, de	m	37,350	0,39	14,57

color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.				
Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	m	8,300	1,30	10,79
Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	Ud	50,000	0,25	12,50
Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	Ud	21,000	0,47	9,87
Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas).	Ud	1,000	2,01	2,01
Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	Ud	9,000	1,79	16,11
Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	Ud	4,000	2,29	9,16
Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	Ud	1,000	42,07	42,07
Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje.	Ud	1,000	12,43	12,43

Según UNE-EN 60898-1.				
Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	Ud	4,000	12,66	50,64
Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	Ud	1,000	13,59	13,59
Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	Ud	3,000	14,08	42,24
Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	Ud	2,000	93,73	187,46
Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	Ud	1,000	91,27	91,27
Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	Ud	1,000	27,98	27,98
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C1, iluminación. Según UNE 21031-3.	m	414,000	0,25	103,50
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5	m	279,000	0,40	111,60

mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.				
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C3, cocina y horno. Según UNE 21031-3.	m	30,000	0,93	27,90
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Según UNE 21031-3.	m	54,000	0,63	34,02
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina. Según UNE 21031-3.	m	72,000	0,40	28,80
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C7, adicional del tipo C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico. Según UNE 21031-3.	m	279,000	0,40	111,60
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C8, instalación de calefacción eléctrica. Según UNE 21031-3.	m	105,000	0,93	97,65
Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V, para circuito C10, instalación de secadora. Según UNE 21031-3.	m	93,000	0,40	37,20

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	Ud	6,000	1,48	8,88
			Subtotal	1.908,22

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2.594,56
Coste directo unitario				2.594,56
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2.594,56

Partida: 7.5.1 Descripción: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	7,157	15,83	113,30
Oficial 1ª construcción.	h	2,234	15,32	34,22
Ayudante fontanero.	h	3,585	14,93	53,52
Peón ordinario construcción.	h	1,163	14,38	16,72
			Subtotal	217,76

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m³	0,448	12,02	5,38
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	m³	0,411	58,90	24,21
Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	Ud	1,000	17,88	17,88
Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	Ud	1,000	29,21	29,21
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadrado.	Ud	1,000	9,40	9,40
Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10	m	4,000	1,18	4,72

atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.				
Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	Ud	1,000	1,68	1,68
			Subtotal	92,48

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Martillo neumático.	h	1,247	4,08	5,09
Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	h	1,247	6,90	8,60
			Subtotal	13,69
			Coste directo total	323,93
			Coste directo unitario	323,93
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	323,93

Partida: 7.5.2 Descripción: Alimentación de agua potable, de 14 m de longitud, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,513	15,83	8,12
Ayudante fontanero.	h	0,513	14,93	7,66
			Subtotal	15,78

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	14,000	2,53	35,42
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	Ud	14,000	0,10	1,40
			Subtotal	36,82

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				52,60
Coste directo unitario				52,60
Gastos generales				0,00
Coste unitario				52,60

Partida: 7.5.3 Descripción: Preinstalación de contador general de agua de 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,742	15,83	11,75
Ayudante fontanero.	h	0,371	14,93	5,54
			Subtotal	17,29

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm, según Compañía Suministradora.	Ud	1,000	11,84	11,84
Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2".	Ud	1,000	4,99	4,99
Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2".	Ud	2,000	5,82	11,64
Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	Ud	1,000	2,86	2,86
Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	Ud	1,000	1,40	1,40
Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	Ud	1,000	4,98	4,98
			Subtotal	37,71

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	55,00
			Coste directo unitario	55,00
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	55,00

Partida: 7.5.4 Descripción: Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			€)	
Oficial 1ª fontanero.	h	6,568	15,83	103,97
Ayudante fontanero.	h	6,568	14,93	98,06
			Subtotal	202,03

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Válvula de asiento, de bronce, de 20 mm de diámetro, con dos elementos de conexión.	Ud	1,000	76,93	76,93
Válvula de asiento, de bronce, de 25 mm de diámetro, con dos elementos de conexión.	Ud	1,000	83,73	83,73
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	13,500	2,07	27,95
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	13,900	2,53	35,17
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	8,500	4,49	38,17
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	Ud	13,500	0,08	1,08
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	Ud	13,900	0,10	1,39
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5,	Ud	8,500	0,17	1,45

de 25 mm de diámetro exterior.				
			Subtotal	265,87

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				467,90
Coste directo unitario				467,90
Gastos generales				0,00
Coste unitario				467,90

Partida: 7.5.5 Descripción: Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	3,495	15,83	55,33
Ayudante fontanero.	h	3,495	14,93	52,18
			Subtotal	107,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Llave de paso para lavadora o lavavajillas, para roscar, serie básica, de 1/2" de diámetro.	Ud	1,000	16,01	16,01
Válvula de asiento, de bronce, de 20 mm de diámetro, con dos elementos de conexión.	Ud	2,000	76,93	153,86
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	8,100	2,07	16,77
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2,	m	11,000	2,53	27,83

con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.				
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	Ud	8,100	0,08	0,65
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	Ud	11,000	0,10	1,10
			Subtotal	216,22

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				323,73
Coste directo unitario				323,73
Gastos generales				0,00
Coste unitario				323,73

Partida: 7.5.6 Descripción: Instalación interior de fontanería para galería con dotación para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	2,946	15,83	46,64
Ayudante fontanero.	h	2,946	14,93	43,98
			Subtotal	90,62

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Llave de paso para lavadora o lavavajillas, para roscar, serie básica, de 1/2" de diámetro.	Ud	1,000	16,01	16,01
Válvula de asiento, de bronce, de 20 mm de diámetro, con dos elementos de conexión.	Ud	2,000	76,93	153,86
Tubo de polietileno reticulado (PE-X),	m	2,700	2,07	5,59

serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.				
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	13,400	2,53	33,90
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	Ud	2,700	0,08	0,22
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	Ud	13,400	0,10	1,34
			Subtotal	210,92

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				301,54
Coste directo unitario				301,54
Gastos generales				0,00
Coste unitario				301,54

Partida: 7.6.1 Descripción: Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W.

Unidad: Ud Cantidad: 50,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,138	15,83	2,18
Ayudante electricista.	h	0,138	14,93	2,06
			Subtotal	4,24

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
-------------	--------	----------	-----------------	------------------

			(€)	
Luminaria para adosar a techo o 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.	Ud	1,000	130,12	130,12
Lámpara incandescente A 60 de 60 W.	Ud	1,000	1,57	1,57
Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	Ud	1,000	0,90	0,90
			Subtotal	132,59

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				6.841,50
Coste directo unitario				136,83
Gastos generales				0,00
Coste unitario				136,83

Partida: 7.7.1 Descripción: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.

Unidad: Ud Cantidad: 6,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,092	14,38	1,32
			Subtotal	1,32

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	Ud	1,000	44,34	44,34
			Subtotal	44,34

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				273,96
Coste directo unitario				45,66
Gastos generales				0,00
Coste unitario				45,66

Partida: 7.7.2 Descripción: Protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante proyección neumática de mortero ignífugo, reacción al fuego clase A1, hasta conseguir una resistencia al fuego de 90 minutos.

Unidad: m² Cantidad: 40,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1 ^a aplicador de productos aislantes.	h	0,211	15,32	3,23
Ayudante aplicador de productos aislantes.	h	0,211	14,95	3,15
Subtotal				6,38

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mortero ignífugo, reacción al fuego clase A1, según R.D. 110/2008, compuesto de cemento en combinación con perlita o vermiculita, para protección pasiva contra el fuego mediante proyección.	m ³	0,017	245,00	4,17
Subtotal				4,17

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m ³ /h.	h	0,230	7,96	1,83
Subtotal				1,83
Coste directo total				495,20
Coste directo unitario				12,38
Gastos generales				0,00
Coste unitario				12,38

Partida: 7.8.1 Descripción: Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Unidad: m Cantidad: 3,250

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,110	15,83	1,74
Ayudante fontanero.	h	0,055	14,93	0,82
			Subtotal	2,56

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,028	11,85	0,33
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,014	18,06	0,25
Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,000	12,01	12,01
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	Ud	1,000	1,29	1,29
			Subtotal	13,88

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	53,43
			Coste directo unitario	16,44
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	16,44

Partida: 7.8.2 Descripción: Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Unidad: m Cantidad: 3,250

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,156	15,83	2,47
Ayudante fontanero.	h	0,078	14,93	1,16
			Subtotal	3,63

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,046	11,85	0,55
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,023	18,06	0,42
Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,000	15,17	15,17
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro.	Ud	1,000	1,62	1,62
Subtotal				17,76

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				69,52
Coste directo unitario				21,39
Gastos generales				0,00
Coste unitario				21,39

Partida: 7.8.3 Descripción: Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.

Unidad: m Cantidad: 17,700

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,092	15,83	1,46
Ayudante fontanero.	h	0,092	14,93	1,37
Subtotal				2,83

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	Ud	0,250	1,82	0,46

Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	m	1,100	6,88	7,57
Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	Ud	0,500	1,45	0,73
			Subtotal	8,76

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	205,14
			Coste directo unitario	11,59
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	11,59

Partida: 7.8.4 Descripción: Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.

Unidad: m Cantidad: 74,130

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,180	15,83	2,85
Ayudante fontanero.	h	0,180	14,93	2,69
			Subtotal	5,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, según UNE-EN 607. Incluso p/p de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	m	1,100	4,95	5,45
Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de PVC.	Ud	0,250	1,82	0,46
			Subtotal	5,91

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	848,79
			Coste directo unitario	11,45
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	11,45

Partida: 7.8.5 Descripción: Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	7,999	15,83	126,62
Ayudante fontanero.	h	4,000	14,93	59,72
			Subtotal	186,34

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,445	11,85	5,27
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,222	18,06	4,01
Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	6,450	3,58	23,09
Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	2,125	10,61	22,55
			Subtotal	54,92

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				241,26
Coste directo unitario				241,26
Gastos generales				0,00
Coste unitario				241,26

Partida: 7.8.6 Descripción: Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma de desagüe para lavavajillas, realizada con

tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	4,011	15,83	63,49
Ayudante fontanero.	h	2,006	14,93	29,95
			Subtotal	93,44

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,215	11,85	2,55
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,108	18,06	1,95
Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro.	Ud	1,000	1,72	1,72
Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	4,300	3,58	15,39
			Subtotal	21,61

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	115,05
			Coste directo unitario	115,05
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	115,05

Partida: 7.8.7 Descripción: Red interior de evacuación para galería con dotación para: lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC, serie B para la red de desagües.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			€)	
Oficial 1ª fontanero.	h	4,011	15,83	63,49
Ayudante fontanero.	h	2,006	14,93	29,95
			Subtotal	93,44

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,215	11,85	2,55
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,108	18,06	1,95
Toma de desagüe para electrodoméstico, con enlace mixto macho de PVC, de 40 mm de diámetro.	Ud	1,000	1,72	1,72
Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	4,300	3,58	15,39
			Subtotal	21,61

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	115,05
			Coste directo unitario	115,05
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	115,05

Partida: 7.8.8 Descripción: Colector suspendido de PVC, serie B de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Unidad: m Cantidad: 20,800

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,276	15,83	4,37
Ayudante fontanero.	h	0,138	14,93	2,06
			Subtotal	6,43

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,075	11,85	0,89
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,060	18,06	1,08
Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,050	20,51	21,54
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro.	Ud	1,000	2,12	2,12
			Subtotal	25,63

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				666,85
Coste directo unitario				32,06
Gastos generales				0,00
Coste unitario				32,06

Partida: 7.8.9 Descripción: Colector suspendido de PVC, serie B de 200 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Unidad: m Cantidad: 31,200

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª fontanero.	h	0,304	15,83	4,81
Ayudante fontanero.	h	0,152	14,93	2,27
			Subtotal	7,08

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	l	0,095	11,85	1,13
Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	l	0,076	18,06	1,37

Tubo de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,050	31,91	33,51
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 200 mm de diámetro.	Ud	1,000	3,30	3,30
			Subtotal	39,31

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	1.447,37
			Coste directo unitario	46,39
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	46,39

Partida: 7.9.1 Descripción: Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación híbrida.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador.	h	0,275	15,83	4,35
Ayudante montador.	h	0,275	14,95	4,11
			Subtotal	8,46

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Aireador de paso, de aluminio, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, con silenciador acústico de espuma de resina de melamina y aislamiento acústico de 34 dBA, para colocar en puertas de paso interiores, entre el marco y la batiente de la puerta de paso interior de 700 mm de anchura de puerta y 80 mm de anchura de marco.	Ud	1,000	22,12	22,12
			Subtotal	22,12

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	61,16
			Coste directo unitario	30,58
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	30,58

Partida: 7.9.2 Descripción: Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación híbrida.

Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador.	h	0,137	15,83	2,17
Ayudante montador.	h	0,137	14,95	2,05
			Subtotal	4,22

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Aireador de admisión, de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, con abertura de 800x12 mm, aislamiento acústico de 39 dBA y filtro antipolución tipo S30, para colocar en posición horizontal encima de la carpintería exterior de aluminio o PVC, hasta 80 mm de profundidad.	Ud	1,000	44,72	44,72
			Subtotal	44,72

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	146,82
			Coste directo unitario	48,94
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	48,94

Partida: 7.9.3 Descripción: Boca de extracción, graduable, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación híbrida.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Oficial 1ª montador.	h	0,137	15,83	2,17
Ayudante montador.	h	0,137	14,95	2,05
			Subtotal	4,22

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (cocina), al inicio del conducto de extracción, incluso tornillos/muelles de fijación, silenciador acústico y accesorios de montaje.	Ud	1,000	49,59	49,59
			Subtotal	49,59

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	107,62
			Coste directo unitario	53,81
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	53,81

Partida: 7.9.4 Descripción: Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador.	h	0,151	15,83	2,39
Ayudante montador.	h	0,076	14,95	1,14
			Subtotal	3,53

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24),	Ud	1,000	168,78	168,78

para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.				
			Subtotal	168,78

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	172,31
			Coste directo unitario	172,31
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	172,31

Partida: 7.9.5 Descripción: Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.

Unidad: m Cantidad: 6,050

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	h	0,115	15,83	1,82
Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	h	0,058	14,95	0,87
			Subtotal	2,69

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, suministrado en tramos de 1 m, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,000	5,55	5,55
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, de 100 mm de diámetro.	Ud	1,000	0,24	0,24
			Subtotal	5,79

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				51,30
Coste directo unitario				8,48
Gastos generales				0,00
Coste unitario				8,48

Partida: 7.9.6 Descripción: Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.

Unidad: m Cantidad: 6,050

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	h	0,115	15,83	1,82
Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	h	0,058	14,95	0,87
Subtotal				2,69

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales.	m	1,000	4,00	4,00
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro.	Ud	1,000	0,16	0,16
Subtotal				4,16

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				41,44

Coste directo unitario	6,85
Gastos generales	0,00
Coste unitario	6,85

Partida: 8.1.1 Descripción: Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica para revestir formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.

Unidad: m² Cantidad: 776,200

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	0,097	15,83	1,54
Ayudante montador de aislamientos.	h	0,097	14,95	1,45
			Subtotal	2,99

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	m	0,440	0,30	0,13
Repercusión de adhesivo cementoso para fijación, mediante pelladas, de paneles aislantes en paramentos verticales.	m ²	1,000	0,36	0,36
Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,7 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	m ²	1,050	5,66	5,94
			Subtotal	6,43

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	7.311,80
			Coste directo unitario	9,42
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	9,42

Partida: 8.1.2 Descripción: Aislamiento acústico a ruido de impacto de suelos flotantes formado por lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 5 mm de espesor, preparado para recibir una

solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

Unidad: m² Cantidad: 248,350

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª montador de aislamientos.	h	0,051	15,83	0,81
Ayudante montador de aislamientos.	h	0,051	14,95	0,76
			Subtotal	1,57

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	m	0,400	0,30	0,12
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 5 mm de espesor.	m ²	1,200	0,83	1,00
			Subtotal	1,12

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	668,06
			Coste directo unitario	2,69
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	2,69

Partida: 8.2.1 Descripción: Impermeabilización de galerías y balcones sobre espacios no habitables, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, adherida con emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA, al soporte de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra, con espesor medio de 4 cm y pendiente del 1% al 5%, acabado fratasado, y protegida con capa separadora (no incluida en este precio).

Unidad: m² Cantidad: 50,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	h	0,410	15,32	6,28
Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	h	0,410	14,95	6,13

	Subtotal	12,41
--	-----------------	--------------

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	m ³	0,040	115,30	4,61
Emulsión asfáltica aniónica sin cargas, tipo EA según UNE 104231.	kg	0,300	2,18	0,65
Lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, de 3,5 mm de espesor, masa nominal 4 kg/m ² , con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m ² , de superficie no protegida. Según UNE-EN 13707.	m ²	1,100	6,21	6,83
Subtotal				12,09

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				1.225,00
Coste directo unitario				24,50
Gastos generales				0,00
Coste unitario				24,50

Partida: 9.1.1 Descripción: Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x4 cm sobre tabiques aligerados de 100 cm de altura media; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; recibida con mortero de cemento, industrial, M-2,5.

Unidad: m² Cantidad: 335,410

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,657	15,32	25,39
Peón ordinario construcción.	h	2,114	14,38	30,40
Subtotal				55,79

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			(€)	
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x8 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	53,880	0,08	4,31
Ladrillo cerámico hueco rasillón, para revestir, 40x20x4 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	13,625	0,14	1,91
Agua.	m ³	0,029	1,50	0,04
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-2,5 (resistencia a compresión 2,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,112	31,36	3,51
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,047	32,25	1,52
Teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, según UNE-EN 1304.	Ud	31,309	0,25	7,83
Pieza cerámica de caballete, para tejas curvas, color rojo, según UNE-EN 1304.	Ud	0,320	0,75	0,24
Teja cerámica de ventilación, curva, color rojo, según UNE-EN 1304.	Ud	0,100	6,50	0,65
Pigmento para mortero.	kg	0,027	6,00	0,16
			Subtotal	20,17

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				25.477,74
Coste directo unitario				75,96
Gastos generales				0,00
Coste unitario				75,96

Partida: 9.2.1 Descripción: Forrado de conductos de instalaciones en cubierta inclinada, mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, de 0,25 m² de sección y 1 m de altura.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Oficial 1ª construcción.	h	1,323	15,32	20,27
Ayudante construcción.	h	1,023	14,95	15,29
			Subtotal	35,56

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11,5x11,5 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	70,000	0,13	9,10
Agua.	m³	0,026	1,50	0,04
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,129	32,25	4,16
			Subtotal	13,30

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	48,86
			Coste directo unitario	48,86
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	48,86

Partida: 9.2.2 Descripción:

Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

Unidad: Ud Cantidad:

3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	1,050	15,32	16,09
Ayudante construcción.	h	1,050	14,95	15,70
			Subtotal	31,79

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Banda ajustable compuesta por	m	9,600	15,63	150,05

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, que cubre desde 30 a 100 cm, para encuentro de faldón con chimeneas, ventanas o conductos de ventilación en tejados.				
Perfil inoxidable para fijación de banda, incluso elementos de fijación y sellado.	m	2,400	1,07	2,57
			Subtotal	152,62

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				553,23
Coste directo unitario				184,41
Gastos generales				0,00
Coste unitario				184,41

Partida: 9.2.3 Descripción: Babero compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, en encuentro de faldón de tejado con paramento vertical.

Unidad: m Cantidad: 29,650

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,420	15,32	6,43
Ayudante construcción.	h	0,226	14,95	3,38
			Subtotal	9,81

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m ³	0,006	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,006	32,25	0,19
Perfil para encuentro de faldón con paramento vertical en tejados, compuesto por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural	m	1,100	16,63	18,29

de 1 mm de espesor.				
			Subtotal	18,49

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	839,10
			Coste directo unitario	28,30
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	28,30

Partida: 10.1.1 Descripción:

Alicatado con azulejo liso, 1/0/H/-, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci gris, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.

Unidad: m² Cantidad: 149,671

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª alicatador.	h	0,309	15,32	4,73
Ayudante alicatador.	h	0,309	14,95	4,62
			Subtotal	9,35

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	kg	3,000	0,22	0,66
Mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888.	kg	0,100	0,99	0,10
Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/H/-, 20x20 cm, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411.	m ²	1,050	8,00	8,40
Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	m	0,500	1,32	0,66
			Subtotal	9,82

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2.869,19
Coste directo unitario				19,17
Gastos generales				0,00
Coste unitario				19,17

Partida: 10.2.1 Descripción: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

Unidad: m² Cantidad: 25,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª pintor.	h	0,154	15,32	2,36
Ayudante pintor.	h	0,185	14,95	2,77
Subtotal				5,13

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	l	0,180	7,76	1,40
Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	l	0,250	4,43	1,11
Subtotal				2,51

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				191,00
Coste directo unitario				7,64
Gastos generales				0,00
Coste unitario				7,64

Partida: 10.2.2 Descripción: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

Unidad: m² Cantidad: 174,890

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª pintor.	h	0,154	15,32	2,36
Ayudante pintor.	h	0,185	14,95	2,77
			Subtotal	5,13

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	l	0,180	7,76	1,40
Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	l	0,250	4,43	1,11
			Subtotal	2,51

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				1.336,16
Coste directo unitario				7,64
Gastos generales				0,00
Coste unitario				7,64

Partida: 10.2.3 Descripción: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

Unidad: m² Cantidad: 338,824

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			€)	
Oficial 1ª pintor.	h	0,154	15,32	2,36
Ayudante pintor.	h	0,185	14,95	2,77
			Subtotal	5,13

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Imprimación selladora para interior con resinas acrílicas en dispersión acuosa, especialmente indicada sobre yeso, color blanco, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	l	0,180	7,86	1,41
Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola.	l	0,250	4,43	1,11
			Subtotal	2,52

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2.592,00
Coste directo unitario				7,65
Gastos generales				0,00
Coste unitario				7,65

Partida: 10.3.1 Descripción:

Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.

Unidad: m² Cantidad:

25,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,381	15,32	5,84
Peón ordinario construcción.	h	0,191	14,38	2,75
			Subtotal	8,59

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5	m ³	0,015	115,30	1,73

N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.				
			Subtotal	1,73

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				258,00
Coste directo unitario				10,32
Gastos generales				0,00
Coste unitario				10,32

Partida: 10.3.2 Descripción: Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento M-5.

Unidad: m² Cantidad: 149,680

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,475	15,32	7,28
Peón ordinario construcción.	h	0,344	14,38	4,95
			Subtotal	12,23

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	m ³	0,015	115,30	1,73
			Subtotal	1,73

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	2.089,53
			Coste directo unitario	13,96
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	13,96

Partida: 10.3.3 Descripción: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, con guardavivos.

Unidad: m² Cantidad: 298,664

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª yesero.	h	0,270	15,32	4,14
Ayudante yesero.	h	0,157	14,95	2,35
			Subtotal	6,49

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	m ³	0,003	88,58	0,27
Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	m ³	0,012	94,66	1,14
Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	m	0,215	0,35	0,08
Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	m ²	0,105	0,76	0,08
Subtotal				1,57

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m ³ /h.	h	0,343	7,96	2,73
Subtotal				2,73
Coste directo total				3.222,58
Coste directo unitario				10,79
Gastos generales				0,00
Coste unitario				10,79

Partida: 10.3.4 Descripción:

Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.

Unidad: m² Cantidad: 40,160

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª yesero.	h	0,233	15,32	3,57
Ayudante yesero.	h	0,134	14,95	2,00
Subtotal				5,57

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	m ³	0,003	88,58	0,27
Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	m ³	0,012	94,66	1,14
Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	m ²	0,105	0,76	0,08
			Subtotal	1,49

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m ³ /h.	h	0,224	7,96	1,78
			Subtotal	1,78
			Coste directo total	355,01
			Coste directo unitario	8,84
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	8,84

Partida: 10.4.1 Descripción:

Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

Unidad: m² Cantidad: 194,050

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª revocador.	h	0,400	15,32	6,13
Peón especializado revocador.	h	0,221	15,14	3,35
			Subtotal	9,48

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Mortero monocapa para la impermeabilización y decoración de fachadas, acabado con árido proyectado, color blanco, compuesto de cementos, aditivos, resinas sintéticas y cargas minerales, tipo OC CSIII W2, según UNE-EN 998-1.	kg	17,000	0,40	6,80
Árido de mármol, procedente de machaqueo, para proyectar sobre mortero monocapa, granulometría comprendida entre 5 y 9 mm.	kg	15,000	0,13	1,95
Junquillo de PVC.	m	0,750	0,35	0,26
Malla de fibra de vidrio, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 200 a 250 g/m ² de masa superficial y 750 a 900 micras de espesor, con 25 kp/cm ² de resistencia a tracción, para armar morteros monocapa.	m ²	0,210	2,41	0,51
Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos de mortero monocapa.	m	1,250	0,37	0,46
			Subtotal	9,98

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	3.776,21
			Coste directo unitario	19,46
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	19,46

Partida: 10.5.1 Descripción:

Base para pavimento interior de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.

Unidad: m²

Cantidad:

215,050

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante.	h	0,082	15,32	1,26
Ayudante aplicador de mortero	h	0,082	14,95	1,23

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

autonivelante.				
			Subtotal	2,49

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mortero autonivelante Agilia Suelo C Base "LAFARGE", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, a base de cemento, para espesores de 4 a 10 cm, usado en nivelación de pavimentos.	m ³	0,040	92,75	3,71
Solución "LAFARGE" para el curado del mortero fresco.	kg	2,500	0,33	0,83
Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	m ²	0,100	0,92	0,09
			Subtotal	4,63

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	h	0,080	10,20	0,82
			Subtotal	0,82
			Coste directo total	1.707,50
			Coste directo unitario	7,94
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	7,94

Partida: 10.5.2 Descripción:

Solado de baldosas de terrazo grano medio (entre 6 y 27 mm) clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color Rojo Alicante, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento M-5, con arena de miga y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.

Unidad: m² Cantidad: 22,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª solador.	h	0,195	15,32	2,99

Ayudante soldador.	h	0,195	14,95	2,92
			Subtotal	5,91

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	kg	1,000	0,14	0,14
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	m ³	0,032	115,30	3,69
Baldosa de terrazo para interior, uso normal, grano medio (entre 6 y 27 mm), formato nominal 40x40 cm, color Rojo Alicante, con un primer pulido en fábrica, para pulido y abrillantado final en obra, según UNE-EN 13748-1.	m ²	1,050	7,67	8,05
Color o borada para pavimento de baldosas de terrazo.	kg	0,500	0,68	0,34
			Subtotal	12,22

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				398,86
Coste directo unitario				18,13
Gastos generales				0,00
Coste unitario				18,13

Partida: 10.5.3 Descripción:

Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 8 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

Unidad: m Cantidad: 113,710

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª soldador.	h	0,154	15,32	2,36
			Subtotal	2,36

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	kg	0,100	0,22	0,02
Mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima entre 1,5 y 3 mm, según UNE-EN 13888.	kg	0,011	0,70	0,01
Rodapié cerámico de gres esmaltado, 8 cm, 3,00€/m.	m	1,050	3,00	3,15
			Subtotal	3,18

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	629,95
			Coste directo unitario	5,54
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	5,54

Partida: 10.6.1 Descripción:

Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas nervadas de escayola, de 60x60 cm, con canto biselado y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes.

Unidad: m²

Cantidad:

174,890

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª escayolista.	h	0,222	15,32	3,40
Peón escayolista.	h	0,222	14,38	3,19
			Subtotal	6,59

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pasta de escayola, según UNE-EN 13279-1.	m ³	0,006	124,50	0,75
Fibras vegetales en rollos.	kg	0,220	1,35	0,30
Placa de escayola, nervada, de 60x60 cm y de 8 mm de espesor (20 mm de espesor total, incluyendo las nervaduras), con canto biselado y	m ²	1,050	4,40	4,62

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

acabado liso, sin revestir, para falsos techos.				
			Subtotal	5,67

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2.144,15
Coste directo unitario				12,26
Gastos generales				0,00
Coste unitario				12,26

Partida: 11.1.1 Descripción: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

Unidad: Ud Cantidad: 7,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	1,489	15,32	22,81
Ayudante construcción de obra civil.	h	1,330	14,95	19,88
			Subtotal	42,69

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	100,000	0,38	38,00
Agua.	m ³	0,019	1,50	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,070	32,25	2,26
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,035	39,80	1,39
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	m ³	0,182	86,60	15,76
Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	Ud	1,000	17,50	17,50
Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	Ud	1,000	8,25	8,25
Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	Ud	1,000	37,50	37,50

	Subtotal	120,69
--	----------	--------

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				1.143,66
Coste directo unitario				163,38
Gastos generales				0,00
Coste unitario				163,38

Partida: 11.1.2 Descripción: Colector enterrado en terreno no agresivo, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior.

Unidad: m Cantidad: 72,970

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	0,147	15,32	2,25
Ayudante construcción de obra civil.	h	0,169	14,95	2,53
			Subtotal	4,78

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	m ³	0,294	12,02	3,53
Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	m	1,050	6,59	6,92
			Subtotal	10,45

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	0,032	36,52	1,17
Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	h	0,227	3,50	0,79
			Subtotal	1,96
Coste directo total				1.254,35
Coste directo unitario				17,19

Gastos generales	0,00
Coste unitario	17,19

Partida: 11.1.3 Descripción: Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.

Unidad: m Cantidad: 6,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	1,342	15,32	20,56
Ayudante construcción de obra civil.	h	0,880	14,95	13,16
			Subtotal	33,72

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	Ud	74,000	0,38	28,12
Agua.	m³	0,015	1,50	0,02
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,052	32,25	1,68
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,030	39,80	1,19
Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	m³	0,858	62,31	53,46
Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de ancho y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de ancho interior y 400 mm de alto, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	Ud	2,000	8,44	16,88
Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	Ud	0,200	36,58	7,32
			Subtotal	108,67

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
Coste directo total		854,34
Coste directo unitario		142,39
Gastos generales		0,00
Coste unitario		142,39

Partida: 11.1.4 Descripción: Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm.
 Unidad: Ud Cantidad: 11,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	0,431	15,32	6,60
Ayudante construcción de obra civil.	h	0,431	14,95	6,44
			Subtotal	13,04

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	t	0,529	7,23	3,82
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	m³	0,048	58,90	2,83
Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	Ud	1,000	28,32	28,32
Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 300x300 mm, para imbornal, incluso revestimiento de pintura bituminosa y relieves antideslizantes en la parte superior.	Ud	1,000	32,64	32,64
			Subtotal	67,61

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				887,15
Coste directo unitario				80,65
Gastos generales				0,00
Coste unitario				80,65

Partida: 11.2.1 Descripción: Cerramiento de parcela formado por malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de tubo rectangular de acero galvanizado, de 40x40x1,5 mm y altura 1,00 m.

Unidad: m Cantidad: 175,600

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	0,294	15,56	4,57
Ayudante cerrajero.	h	0,294	15,01	4,41
Peón ordinario construcción.	h	0,098	14,38	1,41
			Subtotal	10,39

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	m³	0,015	62,31	0,93
Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5 mm.	m	3,000	1,65	4,95
Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura.	Ud	0,550	3,52	1,94
Malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado.	m²	1,000	6,25	6,25
			Subtotal	14,07

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				4.295,18
Coste directo unitario				24,46
Gastos generales				0,00
Coste unitario				24,46

Partida: 11.2.2 Descripción: Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	1,059	15,56	16,48
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	3,236	15,32	49,58
Ayudante cerrajero.	h	1,059	15,01	15,90
Ayudante construcción de obra civil.	h	3,530	14,95	52,77
			Subtotal	134,73

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m ³	0,020	1,50	0,03
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,113	32,25	3,64
Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	m ³	0,090	63,79	5,74
Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE 85103 y UNE-EN 13241-1.	m ²	6,000	358,51	2.151,06
			Subtotal	2.160,47

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	2.295,20
			Coste directo unitario	2.295,20
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	2.295,20

Partida: 11.2.3 Descripción: Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso

peatonal, apertura manual.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª cerrajero.	h	0,353	15,56	5,49
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	1,079	15,32	16,53
Ayudante cerrajero.	h	0,353	15,01	5,30
Ayudante construcción de obra civil.	h	1,177	14,95	17,60
Subtotal				44,92

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Agua.	m ³	0,007	1,50	0,01
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	t	0,038	32,25	1,23
Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica. Según UNE 85103.	m ²	2,000	409,73	819,46
Subtotal				820,70

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				865,62
Coste directo unitario				865,62
Gastos generales				0,00
Coste unitario				865,62

Partida: 11.2.4 Descripción: Muro de cerramiento, continuo, de 1 m de altura y 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, armado con malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, encofrado metálico con acabado visto.

Unidad: m Cantidad: 175,600

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª estructurista.	h	0,332	16,09	5,34
Ayudante estructurista.	h	0,332	15,70	5,21
			Subtotal	10,55

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Separador homologado para muros.	Ud	2,400	0,06	0,14
Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	m²	1,100	4,69	5,16
Sistema de encofrado a dos caras, para muros, formado por paneles metálicos modulares, hasta 3 m de altura, incluso p/p de elementos para paso de instalaciones.	m²	2,000	21,31	42,62
Berenjeno de PVC, de 15x19 mm y 2500 mm de longitud, para biselado de cantos en elementos de hormigón.	Ud	1,000	0,39	0,39
Hormigón HA-25/B/20/Ila, fabricado en central.	m³	0,158	65,50	10,35
			Subtotal	58,66

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	12.153,28
			Coste directo unitario	69,21
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	69,21

Partida: 11.3.1 Descripción: Reja de fundición, de 120x120 mm, para protección de alcorque.

Unidad: Ud Cantidad: 17,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción de obra civil.	h	0,425	15,32	6,51
Ayudante construcción de obra civil.	h	0,425	14,95	6,35
			Subtotal	12,86

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	m ³	0,210	58,90	12,37
Reja de fundición, de 120x120 mm, para protección de alcorque, compuesta por un cuerpo de tres piezas: dos de ellas forman el cuadrado exterior y conforman un círculo interior de 100 cm de diámetro, que acoge a una tercera pieza con un círculo excéntrico de 63 cm de diámetro; apoyado por gravedad sobre un marco perimetral de acero.	Ud	1,000	582,56	582,56
Subtotal				594,93

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				10.332,43
Coste directo unitario				607,79
Gastos generales				0,00
Coste unitario				607,79

Partida: 12.1.1 Descripción:

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad:

543,125

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de	Ud	1,057	14,00	14,80

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

contenedor de 7 m ³ con tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Subtotal	14,80
			Coste directo total	8.038,25
			Coste directo unitario	14,80
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	14,80

Partida: 12.2.1 Descripción: Transporte de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	Ud	1,057	91,20	96,40
			Subtotal	96,40
			Coste directo total	192,80
			Coste directo unitario	96,40
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	96,40

Partida: 12.2.2 Descripción: Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 4,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
--	----------	------

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	Ud	1,057	91,20	96,40
			Subtotal	96,40
			Coste directo total	385,60
			Coste directo unitario	96,40
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	96,40

Partida: 12.2.3 Descripción:

Transporte de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado	Ud	1,057	148,20	156,65

en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.				
			Subtotal	156,65
			Coste directo total	156,65
			Coste directo unitario	156,65
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	156,65

Partida: 12.2.4 Descripción: Transporte de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	Ud	1,057	148,20	156,65
			Subtotal	156,65
			Coste directo total	156,65
			Coste directo unitario	156,65
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	156,65

Partida: 12.2.5 Descripción: Transporte de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	Ud	1,057	148,20	156,65
			Subtotal	156,65
			Coste directo total	156,65
			Coste directo unitario	156,65
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	156,65

Partida: 12.2.6 Descripción: Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			(€)	
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	Ud	1,057	148,20	156,65
			Subtotal	156,65
			Coste directo total	156,65
			Coste directo unitario	156,65
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	156,65

Partida: 12.2.7 Descripción: Transporte de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	Ud	1,057	148,20	156,65
			Subtotal	156,65
			Coste directo total	156,65
			Coste directo unitario	156,65
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	156,65

Partida: 12.2.8 Descripción: Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 6,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	Ud	1,057	182,40	192,80
			Subtotal	192,80
Coste directo total				1.156,80
Coste directo unitario				192,80
Gastos generales				0,00
Coste unitario				192,80

Partida: 12.2.9 Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Ud	1,057	45,00	47,57
			Subtotal	47,57
			Coste directo total	95,14
			Coste directo unitario	47,57
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	47,57

Partida: 12.2.10 Descripción:

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 4,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de	Ud	1,057	45,00	47,57

contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Subtotal	47,57
			Coste directo total	190,28
			Coste directo unitario	47,57
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	47,57

Partida: 12.2.11 Descripción:

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Ud	1,057	87,50	92,49
			Subtotal	92,49

Coste directo total	92,49
Coste directo unitario	92,49
Gastos generales	0,00
Coste unitario	92,49

Partida: 12.2.12 Descripción:

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Ud	1,057	87,50	92,49
			Subtotal	92,49

Coste directo total	92,49
Coste directo unitario	92,49
Gastos generales	0,00
Coste unitario	92,49

Partida: 12.2.13 Descripción:

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y

demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Ud	1,057	155,00	163,84
			Subtotal	163,84
Coste directo total				163,84
Coste directo unitario				163,84
Gastos generales				0,00
Coste unitario				163,84

Partida: 12.2.14 Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Ud	1,057	87,50	92,49
			Subtotal	92,49
			Coste directo total	92,49
			Coste directo unitario	92,49
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	92,49

Partida: 12.2.15 Descripción:

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con residuos inertes metálicos producidos en obras	Ud	1,057	87,50	92,49

de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Subtotal	92,49
		Coste directo total	92,49
		Coste directo unitario	92,49
		Gastos generales	0,00
		Coste unitario	92,49

Partida: 12.2.16 Descripción: Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

Unidad: Ud Cantidad: 6,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Ud	1,057	102,50	108,34
			Subtotal	108,34
			Coste directo total	650,04
			Coste directo unitario	108,34
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	108,34

Partida: 13.1.1 Descripción: Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de un mismo lote, con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado.

Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			€)	
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN 10080, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	39,28	39,28
Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	16,87	16,87
Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos barras de acero corrugado del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	26,59	26,59
			Subtotal	82,74

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				248,22
Coste directo unitario				82,74
Gastos generales				0,00
Coste unitario				82,74

Partida: 13.1.2 Descripción: Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.

Unidad: Ud Cantidad: 7,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			€)	
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo para determinar las siguientes características mecánicas: el límite elástico, la carga de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima sobre una muestra de una barra de acero corrugado de cada diámetro diferente según UNE-EN ISO 15630-1, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	52,87	52,87
			Subtotal	52,87

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				370,09
Coste directo unitario				52,87
Gastos generales				0,00
Coste unitario				52,87

Partida: 13.1.3 Descripción: Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo para determinar las características geométricas del corrugado sobre una muestra de cuatro mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN 10080,	Ud	1,000	39,28	39,28

incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.				
Ensayo para determinar la presencia o ausencia de grietas mediante doblado/desdoblado sobre una muestra de dos mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	16,87	16,87
Ensayo para determinar la sección media equivalente sobre una muestra de dos mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	26,59	26,59
Ensayo para determinar la carga de despegue de los nudos sobre una muestra de dos mallas electrosoldadas del mismo lote, según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	52,76	52,76
			Subtotal	135,50

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	135,50
			Coste directo unitario	135,50
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	135,50

Partida: 13.1.4 Descripción: Ensayo sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo para determinar las siguientes características mecánicas: el límite elástico, la carga de rotura, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro diferente según UNE-EN ISO 15630-2, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	Ud	1,000	52,87	52,87
			Subtotal	52,87

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				52,87
Coste directo unitario				52,87
Gastos generales				0,00
Coste unitario				52,87

Partida: 13.1.5 Descripción:

Ensayo sobre una muestra de hormigón sin D.O.R. con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.

Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo para determinar la consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y la resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con	Ud	1,000	90,00	90,00

fabricación y curado de seis probetas cilíndricas de 15x30 cm del mismo lote según UNE-EN 12390-2, con refrentado y rotura a compresión según UNE-EN 12390-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra de hormigón fresco según UNE-EN 12350-1 e informe de resultados.				
			Subtotal	90,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				270,00
Coste directo unitario				90,00
Gastos generales				0,00
Coste unitario				90,00

Partida: 13.2.1 Descripción: Ensayo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación del espesor del recubrimiento.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Repercusión de desplazamiento a obra para la toma de muestras.	Ud	1,000	0,74	0,74
Toma en obra de muestras de perfil laminado en estructura metálica, cuyo peso no exceda de 50 kg.	Ud	1,000	32,02	32,02
Ensayo para determinar el espesor del recubrimiento de una muestra de perfil laminado en estructura metálica, según UNE-EN ISO 2808.	Ud	1,000	51,34	51,34
Informe de resultados de los ensayos realizados sobre el recubrimiento de una muestra de perfil laminado en estructura metálica.	Ud	1,000	96,06	96,06

		Subtotal	180,16
--	--	----------	--------

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				180,16
Coste directo unitario				180,16
Gastos generales				0,00
Coste unitario				180,16

Partida: 13.2.2 Descripción: Inspección visual sobre una unión soldada.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Inspección visual sobre una unión soldada, según UNE-EN ISO 17637, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	Ud	1,000	62,48	62,48
			Subtotal	62,48

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	62,48
			Coste directo unitario	62,48
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	62,48

Partida: 13.2.3 Descripción: Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ensayo no destructivo sobre una unión soldada, mediante partículas magnéticas, según UNE-EN ISO 17638, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	Ud	1,000	35,40	35,40
			Subtotal	35,40

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				35,40
Coste directo unitario				35,40
Gastos generales				0,00
Coste unitario				35,40

Partida: 14.1.1 Descripción:

Tapa de madera colocada en obra para cubrir en su totalidad el hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, formada por tabloncillos de madera de 15x5,2 cm, unidos entre sí mediante clavazón. Amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,358	14,38	5,15
Subtotal				5,15

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	m ³	0,012	295,00	3,54
Clavos de acero.	kg	0,103	1,15	0,12
Subtotal				3,66

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				26,43
Coste directo unitario				8,81
Gastos generales				0,00
Coste unitario				8,81

Partida: 14.1.2 Descripción:

Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, barandillas laterales de 1 m de altura, amortizable en 20 usos, para protección de paso peatonal sobre zanjas

abiertas.

Unidad: Ud Cantidad: 7,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,105	14,38	1,51
			Subtotal	1,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pasarela peatonal de acero, de 1,5 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo.	Ud	0,050	262,00	13,10
			Subtotal	13,10

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	102,27
			Coste directo unitario	14,61
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	14,61

Partida: 14.1.3 Descripción:

Topo para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, compuesto por 2 tablones de madera de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos.

Unidad: m Cantidad: 18,530

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Oficial 1ª construcción.	h	0,105	15,32	1,61
Peón ordinario construcción.	h	0,105	14,38	1,51
			Subtotal	3,12

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, serie IPN 200, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, para aplicaciones estructurales. Elaborado en taller y colocado en obra.	m	0,233	44,55	10,38
Elementos de acero con protección Fe/Zn 12c frente a la corrosión, para ensamble de estructuras de madera	kg	1,050	3,85	4,04
Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	l	0,088	4,80	0,42
Tablón de madera de pino, dimensiones 25x7,5 cm.	m³	0,009	305,00	2,75
			Subtotal	17,59

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	383,76
			Coste directo unitario	20,71
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	20,71

Partida: 14.1.4 Descripción:

Barandilla de seguridad para protección de bordes de excavación, de 1 m de altura, formada por pasamanos y travesaño intermedio de barra de acero corrugado B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra de acero corrugado B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Amortizables las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.

Unidad: m Cantidad: 90,130

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			€)	
Oficial 1ª construcción.	h	0,210	15,32	3,22
Peón ordinario construcción.	h	0,210	14,38	3,02
			Subtotal	6,24

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	2,869	0,91	2,61
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	kg	0,050	1,10	0,06
Tabloncillo de madera de pino, dimensiones 15x5,2 cm.	m³	0,002	295,00	0,59
Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	Ud	0,420	0,08	0,03
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	2,520	0,03	0,08
			Subtotal	3,37

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				866,15
Coste directo unitario				9,61
Gastos generales				0,00
Coste unitario				9,61

Partida: 14.1.6 Descripción:

Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase B, de 1 m de altura, formado por barandilla principal y 3 barandillas intermedias de tubo de acero de 25 mm de diámetro y rodapié metálico, todo ello sujeto a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con base plástica embebida en el hormigón. Amortizables los guardacuerpos en 8 usos, las barandillas en 10 usos y los rodapiés en 10 usos.

Unidad: m Cantidad: 43,950

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,157	15,32	2,41

Peón ordinario construcción.	h	0,157	14,38	2,26
			Subtotal	4,67

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Guardacuerpos fijo de seguridad fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 40 mm de diámetro y 1200 mm de longitud.	Ud	0,073	4,79	0,35
Barandilla para guardacuerpos matrizada, de tubo de acero pintado al horno en epoxi-poliéster, de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud.	Ud	0,160	4,79	0,77
Base plástica para guardacuerpos.	Ud	0,580	0,36	0,21
Rodapié metálico de 3 m de longitud y 150 mm de altura, pintado al horno en epoxi-poliéster.	Ud	0,033	16,71	0,55
			Subtotal	1,88

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				287,87
Coste directo unitario				6,55
Gastos generales				0,00
Coste unitario				6,55

Partida: 14.1.7 Descripción:

Sistema V de red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, primera puesta, colocada verticalmente con pescantes tipo horca fijos de acero, anclados al forjado mediante horquillas de acero corrugado B 500 S. Amortizable la red en 10 puestas y los pescantes en 15 usos.

Unidad: m Cantidad: 43,950

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,389	15,32	5,96
Peón ordinario construcción.	h	0,389	14,38	5,59
			Subtotal	11,55

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	0,076	0,91	0,07
Anclaje expansivo de 8x60 mm, de acero galvanizado en caliente.	Ud	2,140	0,58	1,24
Red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, de dimensiones 10x7 m, certificada por AIDICO. Cuerda de red de calibre 4,5 mm, con tratamiento a los rayos UV. Energía de la red superior a 3,8 kJ. Configuración de la red al rombo. Bordeada en todo su perímetro con cuerda de polysteel de calibre 12 mm.	Ud	0,011	135,80	1,49
Pescante tipo horca fijo de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, con tratamiento previo contra la oxidación, para red vertical.	Ud	0,024	121,25	2,91
Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.	m	0,110	0,14	0,02
Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de polipropileno de alta tenacidad, con tratamiento a los rayos UV, D=12 mm y carga de rotura superior a 20 kN.	m	0,220	0,34	0,07
			Subtotal	5,80

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	762,53
			Coste directo unitario	17,35
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	17,35

Partida: 14.1.9 Descripción: Red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, para colocar tensada y al mismo nivel de trabajo, bajo forjado unidireccional con sistema de encofrado parcial.

Unidad: m² Cantidad: 300,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,126	15,32	1,93
Peón ordinario construcción.	h	0,126	14,38	1,81
			Subtotal	3,74

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Red horizontal de protección, para forjados unidireccionales, de malla de poliamida de alta tenacidad, color blanco, de 100x100 mm de paso. Cuerda de red de calibre 3 mm. Configuración de la red al rombo.	m ²	1,000	0,49	0,49
Claveta de acero.	Ud	4,000	0,32	1,28
			Subtotal	1,77

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	1.653,00
			Coste directo unitario	5,51
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	5,51

Partida: 14.1.10 Descripción: Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 157,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,010	14,38	0,14
			Subtotal	0,14

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tapón protector tipo seta, de color	Ud	0,333	0,08	0,03

rojo, para protección de los extremos de las armaduras.				
			Subtotal	0,03

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				26,69
Coste directo unitario				0,17
Gastos generales				0,00
Coste unitario				0,17

Partida: 14.1.11 Descripción:

Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con rodapié de malla de polietileno de alta densidad, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, en planta de hasta 3 m de altura libre.

Unidad: m Cantidad: 74,130

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,105	15,32	1,61
Peón ordinario construcción.	h	0,105	14,38	1,51
			Subtotal	3,12

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Red vertical de protección, de poliamida de alta tenacidad, de color blanco. Cuerda de red de calibre 4 mm. Configuración de la red al rombo.	m ²	3,500	1,30	4,55
Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	m ²	0,300	0,44	0,13
Anclaje expansivo de 8x60 mm, de acero galvanizado en caliente.	Ud	2,300	0,58	1,33
Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 N de polipropileno de alta tenacidad, con	m	0,210	0,14	0,03

tratamiento a los rayos UV, D=8 mm y carga de rotura superior a 7,5 kN.				
			Subtotal	6,04

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	679,03
			Coste directo unitario	9,16
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	9,16

Partida: 14.1.12 Descripción: Protección de hueco de ventana de entre 95 y 165 cm de anchura en cerramiento exterior, mediante dos tubos metálicos extensibles, amortizables en 20 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 34,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,105	14,38	1,51
			Subtotal	1,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tubo metálico extensible de 95/165 cm de longitud, con tornillo cilíndrico con hexágono interior para llave Allen, para fijación de los tubos.	Ud	0,100	78,40	7,84
			Subtotal	7,84

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	317,90
			Coste directo unitario	9,35
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	9,35

Partida: 14.1.13 Descripción: Línea de anclaje horizontal temporal, de cable de acero, con amortiguador de caídas, de 20 m de longitud máxima, para asegurar hasta tres operarios, clase C, compuesta por

2 placas de anclaje, para fijación mecánica a paramento y 1 línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 7,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,869	14,38	12,50
			Subtotal	12,50

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero inoxidable de 12 mm de diámetro y 80 mm de longitud.	Ud	8,000	4,80	38,40
Línea de anclaje flexible, formada por 1 absorbedor de energía con indicador de tensión e indicador de número de caídas; 1 tensor y 20 m de cable, de acero galvanizado, de 8 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos, con prensado terminal con casquillo de cobre, guardacable y conector en un extremo, amortizable en 3 usos.	Ud	0,330	860,00	283,80
Placa de anclaje de acero galvanizado, para fijación mecánica a paramento.	Ud	2,000	23,50	47,00
			Subtotal	369,20

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	2.671,90
			Coste directo unitario	381,70
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	381,70

Partida: 14.1.14 Descripción: Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.
Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ayudante electricista.	h	0,101	14,93	1,51
			Subtotal	1,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción.	Ud	0,333	10,91	3,63
			Subtotal	3,63

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	15,42
			Coste directo unitario	5,14
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	5,14

Partida: 14.1.15 Descripción: Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Ayudante electricista.	h	0,101	14,93	1,51
			Subtotal	1,51

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m.	Ud	0,333	18,00	5,99
			Subtotal	5,99

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				15,00
Coste directo unitario				7,50
Gastos generales				0,00
Coste unitario				7,50

Partida: 14.1.16 Descripción: Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 5 kW, amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	1,006	15,83	15,92
Ayudante electricista.	h	1,006	14,93	15,02
Subtotal				30,94

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 5 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, con grados de protección IP 55 e IK 07, 3 tomas con dispositivo de bloqueo y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios.	Ud	0,250	990,26	247,57
Subtotal				247,57

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				278,51
Coste directo unitario				278,51
Gastos generales				0,00
Coste unitario				278,51

Partida: 14.1.17 Descripción: Toma de tierra independiente para instalación provisional

de obra, con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª electricista.	h	0,252	15,83	3,99
Ayudante electricista.	h	0,252	14,93	3,76
Peón ordinario construcción.	h	0,001	14,38	0,01
			Subtotal	7,76

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tierra de la propia excavación.	m ³	0,018	0,60	0,01
Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	Ud	1,000	74,00	74,00
Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	Ud	1,000	46,00	46,00
Grapa abarcón para conexión de pica.	Ud	1,000	1,00	1,00
Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	Ud	0,333	3,50	1,17
Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	m	0,250	2,81	0,70
Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	Ud	1,000	18,00	18,00
Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	Ud	1,000	1,15	1,15
			Subtotal	142,03

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	h	0,003	36,52	0,11
			Subtotal	0,11
			Coste directo total	149,90
			Coste directo unitario	149,90
			Gastos generales	0,00

Coste unitario	149,90
-----------------------	--------

Partida: 14.1.18 Descripción: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 4,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,101	14,38	1,45
			Subtotal	1,45

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	Ud	0,333	44,34	14,77
			Subtotal	14,77

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	64,88
			Coste directo unitario	16,22
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	16,22

Partida: 14.1.19 Descripción: Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,101	14,38	1,45
			Subtotal	1,45

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
-------------	--------	----------	-----------------	------------------

			(€)	
Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor, según UNE 23110.	Ud	0,333	81,70	27,21
			Subtotal	27,21

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				28,66
Coste directo unitario				28,66
Gastos generales				0,00
Coste unitario				28,66

Partida: 14.1.22 Descripción:

Valla trasladable de 3,50x2,00 m, colocada en vallado provisional de solar, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, colocados los postes sobre bases prefabricadas de hormigón fijadas al pavimento. Amortizable la valla con puerta incorporada en 5 usos y las bases en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Oficial 1ª construcción.	h	0,103	15,32	1,58
Peón ordinario construcción.	h	0,206	14,38	2,96
			Subtotal	4,54

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente, de 20x4 mm, para aplicaciones estructurales.	m	0,480	0,79	0,38
Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de	Ud	0,200	200,44	40,09

<p>mall, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, con puerta incorporada para acceso peatonal, de una hoja, de 0,90x2,00 m, incluso argollas para unión de postes y lengüetas para candado.</p>				
<p>Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.</p>	Ud	0,400	4,80	1,92
			Subtotal	42,39

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				46,93
Coste directo unitario				46,93
Gastos generales				0,00
Coste unitario				46,93

Partida: 14.2.1 Descripción: Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Ud	1,000	110,74	110,74
			Subtotal	110,74

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				110,74
Coste directo unitario				110,74

Gastos generales	0,00
Coste unitario	110,74

Partida: 14.2.2 Descripción: Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Coste de la hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado.	Ud	1,000	78,88	78,88
			Subtotal	78,88

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				78,88
Coste directo unitario				78,88
Gastos generales				0,00
Coste unitario				78,88

Partida: 14.3.1 Descripción: Casco de protección, amortizable en 10 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 9,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Casco de protección, EPI de categoría II, según EN 397 y UNE-EN 13087-7, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,100	2,31	0,23

	Subtotal	0,23
--	----------	------

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2,07
Coste directo unitario				0,23
Gastos generales				0,00
Coste unitario				0,23

Partida: 14.3.2 Descripción: Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.
 Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua, EPI de categoría III, según UNE-EN 50365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,100	11,98	1,20
			Subtotal	1,20

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2,40
Coste directo unitario				1,20
Gastos generales				0,00
Coste unitario				1,20

Partida: 14.3.3 Descripción: Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto

de amarre, amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	15,07	4,97
Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	85,36	28,17
Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	63,81	15,95
Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	91,06	22,77
Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	28,33	7,08
			Subtotal	78,94

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				157,88
Coste directo unitario				78,94
Gastos generales				0,00

Coste unitario	78,94
-----------------------	-------

Partida: 14.3.4 Descripción: Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	15,07	4,97
Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	63,81	15,95
Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	91,06	22,77
Arnés de asiento, EPI de categoría III, según UNE-EN 813, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	92,15	23,04
Subtotal				66,73

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				133,46
Coste directo unitario				66,73
Gastos generales				0,00
Coste unitario				66,73

Partida: 14.3.5 Descripción: Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención, amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	15,07	4,97
Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	63,81	15,95
Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	91,06	22,77
Cinturón de sujeción y retención, EPI de categoría III, según UNE-EN 358, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	48,67	12,17
			Subtotal	55,86

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				111,72
Coste directo unitario				55,86
Gastos generales				0,00
Coste unitario				55,86

Partida: 14.3.6 Descripción: Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,200	17,56	3,51
			Subtotal	3,51

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	3,51
			Coste directo unitario	3,51
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	3,51

Partida: 14.3.7 Descripción: Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,200	10,23	2,05

	Subtotal	2,05
--	----------	------

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2,05
Coste directo unitario				2,05
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2,05

Partida: 14.3.8 Descripción: Pantalla de protección facial, resistente a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pantalla de protección facial, resistente a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,200	20,02	4,00
			Subtotal	4,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				4,00
Coste directo unitario				4,00
Gastos generales				0,00
Coste unitario				4,00

Partida: 14.3.9 Descripción: Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, UNE-EN 175 y UNE-EN 169, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,200	24,25	4,85
			Subtotal	4,85

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				9,70
Coste directo unitario				4,85
Gastos generales				0,00
Coste unitario				4,85

Partida: 14.3.10 Descripción: Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 15,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388,	Ud	0,250	13,36	3,34

cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
			Subtotal	3,34

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	50,10
			Coste directo unitario	3,34
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	3,34

Partida: 14.3.11 Descripción: Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 4,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	41,56	10,39
			Subtotal	10,39

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	41,56
			Coste directo unitario	10,39
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	10,39

Partida: 14.3.12 Descripción: Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	9,00	2,25
			Subtotal	2,25

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2,25
Coste directo unitario				2,25
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2,25

Partida: 14.3.13 Descripción: Par de guantes resistentes al fuego amortizable en 4 usos.
 Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de guantes resistentes al fuego, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 659, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	23,63	5,91
			Subtotal	5,91

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

Coste directo total	5,91
Coste directo unitario	5,91
Gastos generales	0,00
Coste unitario	5,91

Partida: 14.3.14 Descripción: Par de manoplas resistentes al fuego amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de manoplas resistentes al fuego EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 659, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	19,20	4,80
			Subtotal	4,80

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	4,80
			Coste directo unitario	4,80
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	4,80

Partida: 14.3.15 Descripción: Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de manguitos al hombro de serraje grado A para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	13,58	3,40
			Subtotal	3,40

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				3,40
Coste directo unitario				3,40
Gastos generales				0,00
Coste unitario				3,40

Partida: 14.3.16 Descripción: Protector de manos para puntero, amortizable en 4 usos.
Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Protector de manos para puntero, EPI de categoría I, según UNE-EN 420, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,250	3,30	0,83
			Subtotal	0,83

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				0,83
Coste directo unitario				0,83
Gastos generales				0,00
Coste unitario				0,83

Partida: 14.3.17 Descripción: Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 6,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 15 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,100	9,90	0,99
			Subtotal	0,99

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	5,94
			Coste directo unitario	0,99
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	0,99

Partida: 14.3.18 Descripción: Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.

Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	1,000	0,02	0,02
			Subtotal	0,02

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	0,06
			Coste directo unitario	0,02

Gastos generales	0,00
Coste unitario	0,02

Partida: 14.3.19 Descripción: Par de botas de media caña de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de botas de media caña de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la penetración y absorción de agua, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20347, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,500	37,34	18,67
			Subtotal	18,67

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	37,34
			Coste directo unitario	18,67
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	18,67

Partida: 14.3.20 Descripción: Par de botas bajas de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 8,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de botas bajas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, resistente a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20347, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,500	33,95	16,98
			Subtotal	16,98

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				135,84
Coste directo unitario				16,98
Gastos generales				0,00
Coste unitario				16,98

Partida: 14.3.21 Descripción:

Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 3,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 50321 y UNE-EN ISO 20347,	Ud	0,500	144,71	72,36

cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
			Subtotal	72,36

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				217,08
Coste directo unitario				72,36
Gastos generales				0,00
Coste unitario				72,36

Partida: 14.3.22 Descripción: Par de polainas para soldador, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de polainas para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611 y UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	8,35	2,76
			Subtotal	2,76

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				2,76
Coste directo unitario				2,76
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2,76

Partida: 14.3.23 Descripción: Par de polainas para extinción de incendios, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de polainas para extinción de incendios, EPI de categoría III, según UNE-EN ISO 6942, UNE-EN 367 y UNE-EN 702, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	68,48	22,60
			Subtotal	22,60

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	22,60
			Coste directo unitario	22,60
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	22,60

Partida: 14.3.24 Descripción: Par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.

Unidad: Ud Cantidad: 8,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Par de plantillas resistentes a la perforación, EPI de categoría II, según UNE-EN 12568, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	1,000	6,47	6,47
			Subtotal	6,47

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
Coste directo total		51,76
Coste directo unitario		6,47
Gastos generales		0,00
Coste unitario		6,47

Partida: 14.3.25 Descripción: Chaqueta de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Chaqueta de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	41,42	13,67
			Subtotal	13,67

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	13,67
			Coste directo unitario	13,67
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	13,67

Partida: 14.3.26 Descripción: Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)

			€)	
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	12,22	4,03
			Subtotal	4,03

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				4,03
Coste directo unitario				4,03
Gastos generales				0,00
Coste unitario				4,03

Partida: 14.3.27 Descripción:

Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud

Cantidad:

12,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11612 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	120,28	39,69
			Subtotal	39,69

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				476,28
Coste directo unitario				39,69
Gastos generales				0,00
Coste unitario				39,69

Partida: 14.3.28 Descripción: Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 8,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, EPI de categoría I, según UNE-EN 343 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,200	29,08	5,82
			Subtotal	5,82

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				46,56
Coste directo unitario				5,82
Gastos generales				0,00
Coste unitario				5,82

Partida: 14.3.29 Descripción: Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 5,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
--	----------	------

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, EPI de categoría II, según UNE-EN 471 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,200	22,89	4,58
Subtotal				4,58

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				22,90
Coste directo unitario				4,58
Gastos generales				0,00
Coste unitario				4,58

Partida: 14.3.30 Descripción: Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Bolsa portaelectrodos para soldador, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 11611, UNE-EN 348 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,100	2,49	0,25
Subtotal				0,25

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				0,25

Coste directo unitario	0,25
Gastos generales	0,00
Coste unitario	0,25

Partida: 14.3.31 Descripción: Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 2,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Bolsa portaherramientas, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,100	24,04	2,40
Subtotal				2,40

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00
Coste directo total				4,80
Coste directo unitario				2,40
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2,40

Partida: 14.3.32 Descripción: Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 5,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Subtotal				0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, EPI de categoría II, según UNE-EN 340, cumpliendo todos	Ud	0,250	19,05	4,76

los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.				
			Subtotal	4,76

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				23,80
Coste directo unitario				4,76
Gastos generales				0,00
Coste unitario				4,76

Partida: 14.3.33 Descripción: Equipo de protección respiratoria (EPR), filtrante no asistido, compuesto por una mascarilla, de media máscara, amortizable en 3 usos y un filtro contra partículas, de eficacia media (P2), amortizable en 3 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mascarilla, de media máscara, EPI de categoría III, según UNE-EN 140, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	23,05	7,61
Filtro contra partículas, de eficacia media (P2), EPI de categoría III, según UNE-EN 143, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	0,330	2,98	0,98
			Subtotal	8,59

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				8,59
Coste directo unitario				8,59
Gastos generales				0,00

Coste unitario	8,59
-----------------------	-------------

Partida: 14.3.34 Descripción: Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, amortizable en 1 uso.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP1, EPI de categoría III, según UNE-EN 149, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	Ud	1,000	1,79	1,79
			Subtotal	1,79

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				1,79
Coste directo unitario				1,79
Gastos generales				0,00
Coste unitario				1,79

Partida: 14.4.1 Descripción: Botiquín de urgencia en caseta de obra.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,196	14,38	2,82
			Subtotal	2,82

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Botiquín de urgencia provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón	Ud	1,000	96,16	96,16

hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables.				
			Subtotal	96,16

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				98,98
Coste directo unitario				98,98
Gastos generales				0,00
Coste unitario				98,98

Partida: 14.5.1 Descripción: Adaptación de local existente como caseta provisional para aseos en obra.

Unidad: m² Cantidad: 2,500

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Adaptación de local existente como caseta provisional de obra para aseos, compuesta por: aislamiento térmico; distribución interior con ladrillo cerámico hueco doble; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; revestimiento de terrazo en suelos; alicatado en paredes; aparatos sanitarios (inodoro, plato de ducha y lavabo); falso techo de placas de escayola; puertas de madera enrasadas y pintadas y ventanas correderas de aluminio natural, con luna de 6 mm y rejas.	m ²	1,000	177,21	177,21
			Subtotal	177,21

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
Coste directo total		443,03
Coste directo unitario		177,21
Gastos generales		0,00
Coste unitario		177,21

Partida: 14.5.2 Descripción: Adaptación de local existente como caseta provisional para vestuarios en obra.

Unidad: m² Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Adaptación de local existente como caseta provisional de obra para vestuarios, compuesta por: aislamiento térmico; distribución interior con ladrillo cerámico hueco doble; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; revestimiento de terrazo en suelos; enlucido de yeso y pintura en paredes; falso techo de placas de escayola; puertas de madera enrasadas y pintadas y ventanas correderas de aluminio natural, con luna de 6 mm y rejas.	m ²	1,000	148,90	148,90
			Subtotal	148,90

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				1.489,00
Coste directo unitario				148,90
Gastos generales				0,00
Coste unitario				148,90

Partida: 14.5.3 Descripción: Radiador, percha, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera, secamanos eléctrico en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,544	14,38	7,82
			Subtotal	7,82

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Percha para vestuarios y/o aseos.	Ud	1,000	6,49	6,49
Espejo para vestuarios y/o aseos.	Ud	1,000	11,90	11,90
Portarrollos industrial de acero inoxidable.	Ud	0,330	26,44	8,73
Jabonera industrial de acero inoxidable.	Ud	0,330	25,28	8,34
Secamanos eléctrico.	Ud	0,330	82,64	27,27
Radiador eléctrico de 1.500 W.	Ud	0,200	56,50	11,30
Banco de madera para 5 personas.	Ud	0,500	89,25	44,63
			Subtotal	118,66

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	126,48
			Coste directo unitario	126,48
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	126,48

Partida: 14.5.4 Descripción: Radiador, 5 taquillas individuales, 6 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	1,484	14,38	21,34
			Subtotal	21,34

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
-------------	--------	----------	-----------------	------------------

			(€)	
Percha para vestuarios y/o aseos.	Ud	6,000	6,49	38,94
Espejo para vestuarios y/o aseos.	Ud	1,000	11,90	11,90
Portarrollos industrial de acero inoxidable.	Ud	0,330	26,44	8,73
Jabonera industrial de acero inoxidable.	Ud	0,330	25,28	8,34
Radiador eléctrico de 1.500 W.	Ud	0,200	56,50	11,30
Taquilla metálica individual con llave para ropa y calzado.	Ud	1,650	75,58	124,71
Banco de madera para 5 personas.	Ud	0,500	89,25	44,63
			Subtotal	248,55

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				269,89
Coste directo unitario				269,89
Gastos generales				0,00
Coste unitario				269,89

Partida: 14.5.5 Descripción: Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.

Unidad: Ud Cantidad: 105,600

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				0,00
Coste directo unitario				0,00
Gastos generales				0,00
Coste unitario				0,00

Partida: 14.6.1 Descripción: Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,103	14,38	1,48
			Subtotal	1,48

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Baliza reflectante para señalización, de chapa galvanizada, de 20x100 cm, de borde derecho de calzada, con franjas de color blanco y rojo y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).	Ud	0,100	33,10	3,31
			Subtotal	3,31

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				4,79
Coste directo unitario				4,79
Gastos generales				0,00
Coste unitario				4,79

Partida: 14.6.2 Descripción: Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.

Unidad: m Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,067	14,38	0,96
			Subtotal	0,96

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	m	1,100	0,10	0,11
			Subtotal	0,11

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	10,70
			Coste directo unitario	1,07
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	1,07

Partida: 14.6.3 Descripción: Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos, para delimitación provisional de zona de obras.

Unidad: m Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,103	14,38	1,48
			Subtotal	1,48

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes	Ud	0,020	35,00	0,70

verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.				
Tubo reflectante de PVC, color naranja, para mejorar la visibilidad de la valla.	Ud	0,050	2,00	0,10
			Subtotal	0,80

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				22,80
Coste directo unitario				2,28
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2,28

Partida: 14.6.4 Descripción:

Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.

Unidad: Ud Cantidad:

1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,152	14,38	2,19
			Subtotal	2,19

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC.	Ud	0,200	32,33	6,47
Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	Ud	0,200	7,90	1,58
			Subtotal	8,05

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

	Subtotal	0,00
Coste directo total		10,24
Coste directo unitario		10,24
Gastos generales		0,00
Coste unitario		10,24

Partida: 14.6.5 Descripción: Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,202	14,38	2,90
			Subtotal	2,90

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	Ud	0,333	10,75	3,58
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	6,000	0,03	0,18
			Subtotal	3,76

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	6,66
			Coste directo unitario	6,66
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	6,66

Partida: 14.6.6 Descripción: Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,152	14,38	2,19
			Subtotal	2,19

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	Ud	0,333	3,05	1,02
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	4,000	0,03	0,12
			Subtotal	1,14

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	3,33
			Coste directo unitario	3,33
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	3,33

Partida: 14.6.7 Descripción: Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,152	14,38	2,19
			Subtotal	2,19

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	Ud	0,333	3,05	1,02
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	4,000	0,03	0,12
			Subtotal	1,14

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
Coste directo total		3,33
Coste directo unitario		3,33
Gastos generales		0,00
Coste unitario		3,33

Partida: 14.6.8 Descripción: Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,152	14,38	2,19
			Subtotal	2,19

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	Ud	0,333	3,05	1,02
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	4,000	0,03	0,12
			Subtotal	1,14

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	3,33
			Coste directo unitario	3,33
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	3,33

Partida: 14.6.9 Descripción: Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,152	14,38	2,19
			Subtotal	2,19

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
-------------	--------	----------	-----------------	------------------

			(€)	
Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	Ud	0,333	4,15	1,38
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	4,000	0,03	0,12
			Subtotal	1,50

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				3,69
Coste directo unitario				3,69
Gastos generales				0,00
Coste unitario				3,69

Partida: 14.6.10 Descripción:

Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

Unidad: Ud Cantidad: 1,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,152	14,38	2,19
			Subtotal	2,19

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	Ud	0,333	4,15	1,38
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	4,000	0,03	0,12
			Subtotal	1,50

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

	Subtotal	0,00
Coste directo total		3,69
Coste directo unitario		3,69
Gastos generales		0,00
Coste unitario		3,69

Partida: 14.6.11 Descripción: Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

Unidad: m Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,121	14,38	1,74
			Subtotal	1,74

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	0,310	0,91	0,28
Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	m	1,000	0,10	0,10
Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	Ud	0,163	0,08	0,01
			Subtotal	0,39

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				21,30
Coste directo unitario				2,13
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2,13

Partida: 14.6.12 Descripción: Doble cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, separadas cada 5,00 m entre ejes, amortizables en 20 usos, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo.

Unidad: m Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,111	14,38	1,60
			Subtotal	1,60

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	m	0,780	0,10	0,08
Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluso placa para publicidad.	Ud	0,013	35,00	0,46
			Subtotal	0,54

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				21,40
Coste directo unitario				2,14
Gastos generales				0,00
Coste unitario				2,14

Partida: 14.6.13 Descripción: Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m, utilizada como señalización y delimitación de los bordes de la excavación. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones

protectores en 3 usos.

Unidad: m Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Peón ordinario construcción.	h	0,201	14,38	2,89
			Subtotal	2,89

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	kg	1,815	0,91	1,65
Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,2 m de altura.	m	1,000	0,49	0,49
Tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	Ud	0,420	0,08	0,03
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	3,780	0,03	0,11
			Subtotal	2,28

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
			Coste directo total	51,70
			Coste directo unitario	5,17
			Gastos generales	0,00
			Coste unitario	5,17

Partida: 14.6.14 Descripción: Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a puntales metálicos telescópicos colocados cada 1,50 m, utilizada como señalización y delimitación de zona de riesgo. Amortizable la malla en 1 uso y los puntales en 15 usos.

Unidad: m Cantidad: 10,000

A. Mano de obra

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
-------------	--------	----------	---------------------	------------------

			€)	
Peón ordinario construcción.	h	0,201	14,38	2,89
			Subtotal	2,89

B. Material

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	Ud	0,059	13,37	0,79
Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m ²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,2 m de altura.	m	1,000	0,49	0,49
Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	Ud	2,670	0,03	0,08
			Subtotal	1,36

C. Maquinaria

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
			Subtotal	0,00
Coste directo total				42,50
Coste directo unitario				4,25
Gastos generales				0,00
Coste unitario				4,25

3 PRESUPUESTO GENERAL

1 Acondicionamiento del terreno

1.1 Movimiento de tierras en edificación .	4.302,15
1.2 Red de saneamiento horizontal .	1.465,40
Total 1 Acondicionamiento del terreno	5.767,55

2 Cimentaciones

2.1 Regularización .	780,90
2.2 Superficiales .	5.955,77
2.3 Arriostramientos .	33.623,50
2.4 Nivelación .	785,40
Total 2 Cimentaciones	41.145,57

3 Estructuras

3.1 Acero .	139.489,00
3.2 Hormigón armado .	23.841,00
Total 3 Estructuras	163.330,00

4 Fachadas y particiones

Alumna: Carmen Villafáfila Martín
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.1 Fábrica no estructural .	11.122,29
4.2 Defensas .	1.003,60
Total 4 Fachadas y particiones	12.125,89
5 Carpintería, vidrios y protecciones solares	
5.1 Carpintería .	5.604,17
5.2 Puertas .	4.572,33
5.3 Vidrios .	191,96
Total 5 Carpintería, vidrios y protecciones solares	10.368,46
6 Remates y ayudas	
6.1 Remates .	731,20
6.2 Ayudas .	2.850,65
Total 6 Remates y ayudas	3.581,85
7 Instalaciones	
7.1 Infraestructura de telecomunicaciones .	238,83
7.2 Audiovisuales .	1.658,83
7.3 Calefacción, climatización y A.C.S. .	7.778,05
7.4 Eléctricas .	3.649,02
7.5 Fontanería .	1.609,67
7.6 Iluminación .	7.188,00
7.7 Contra incendios .	808,22
7.8 Evacuación de aguas .	3.952,79
7.9 Ventilación .	610,10
Total 7 Instalaciones	27.493,51
8 Aislamientos e impermeabilizaciones	
8.1 Aislamientos .	8.384,73
8.2 Impermeabilizaciones .	1.287,00
Total 8 Aislamientos e impermeabilizaciones	9.671,73
9 Cubiertas	
9.1 Inclínadas .	26.775,78
9.2 Remates .	1.514,35
Total 9 Cubiertas	28.290,13
10 Revestimientos y trasdosados	
10.1 Alicatados .	3.014,37
10.2 Pinturas en paramentos interiores .	4.323,88
10.3 Conglomerados tradicionales .	6.227,00
10.4 Sistemas monocapa industriales .	4.045,94
10.5 Suelos y pavimentos .	2.874,19
10.6 Falsos techos .	2.254,33
Total 10 Revestimientos y trasdosados	22.739,71
11 Urbanización interior de la parcela	

Alumna: Carmen Villafáfila Martín

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

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

11.1 Alcantarillado .	4.349,02
11.2 Cerramientos exteriores .	20.645,45
11.3 Mobiliario urbano .	10.855,35
Total 11 Urbanización interior de la parcela	35.849,82
12 Gestión de residuos	
12.1 Gestión de tierras .	8.445,59
12.2 Gestión de residuos inertes .	4.189,56
Total 12 Gestión de residuos	12.635,15
13 Control de calidad y ensayos	
13.1 Estructuras de hormigón .	1.131,17
13.2 Estructuras metálicas .	292,10
Total 13 Control de calidad y ensayos	1.423,27
14 Seguridad y salud	
14.1 Sistemas de protección colectiva .	8.800,57
14.2 Formación .	199,21
14.3 Equipos de protección individual .	1.693,27
14.4 Medicina preventiva y primeros auxilios .	103,99
14.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .	3.751,48
14.6 Señalización provisional de obras .	220,12
Total 14 Seguridad y salud	14.768,64
Presupuesto de ejecución material (PEM)	389.191,28
15% de gastos generales	58.378,69
6% de beneficio industrial	23.351,48
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	470.921,45
21% IVA	98.893,50
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	569.814,95

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

En Santa Cristina de la Polvorosa, a 15 de Julio de 2015

El/La Alumno/a del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Firmado: