



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de quesería para elaboración
artesanal de queso de oveja y vaca en
Tudela de Duero (Valladolid)

Alumno: José Carlos Morales de
Benito

Tutor: Enrique Relea Gangas
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Julio de 2015

ÍNDICE

DOCUMENTO 1. MEMORIA.

1	FINALIDAD DEL PROYECTO
2	NATURALEZA DEL PROYECTO
3	EMPLAZAMIENTO
4	ANTECEDENTES
5	BASES DEL PROYECTO
5.1	PROMOTOR
5.2	CONDICIONANTES
5.2.1	Condicionantes legales
5.2.1.1	Condicionantes urbanísticas
5.2.1.2	Resto de condicionantes legales
5.2.2	Condicionantes ambientales
6	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
6.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
6.1.1	Recogida de la leche cruda
6.1.2	Producto a desarrollar
6.1.3	Tecnología a emplear: el salado
6.1.4	Tipo de estructura de la edificación
6.2	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
6.3	ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
7	INGENIERÍA DEL PROYECTO
7.1	INGENIERÍA DEL PROCESO
7.1.1	Diseño del proceso productivo
7.1.2.2	Actividades del proceso productivo
7.1.1.1	Identificación de las áreas funcionales y actividades
7.1.1.2	Determinación de las necesidades de espacio
7.1.2	Implementación del proceso productivo
7.1.2.1	Programa productivo
7.1.2.1.1	Materias primas, aditivos, producto final y subproducto.
7.1.2.1.2	Calendario de producción
7.1.2.3	Mano de obra
7.2	INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES
7.2.1	Instalación eléctrica
7.2.2	Instalación frigorífica
7.2.3	Instalación de fontanería
7.2.4	Instalación de saneamiento
7.2.5	Instalación de la caldera
7.2.6	Protección contra incendios
7.3	INGENIERÍA DE LAS OBRAS
7.3.1	Características generales
8	MEMORIA CONSTRUCTIVA
8.1	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
8.2	MÉTODO DE CÁLCULO
8.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR
8.4	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO
8.5	COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS
9	CUMPLIMIENTO DEL CTE
10	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
10.1	DIAGRAMA DE GANTT
10.2	DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- 11 INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE
- 12 ESTUDIO ECONÓMICO
- 12.1 ÍNDICES DE RENTABILIDAD Y CONCLUSIÓN
- 13 RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANEJOS A LA MEMORIA.

- Anejo nº 1: Estudio de las alternativas.
- Anejo nº 2: Ficha urbanística.
- Anejo nº 3: Ingeniería del proceso.
- Anejo nº 4: Estudio geotécnico.
- Anejo nº 5: Ingeniería de obras.
- Anejo nº 6: Programación para ejecución.
- Anejo nº 7: Estudio protección contra incendios.
- Anejo nº 8: Estudio de gestión de residuos de construcción.
- Anejo nº 9: Plan de control de calidad de obras.
- Anejo nº 10: Estudio económico.
- Anejo nº 11: Justificación de precios.
- Anejo nº 12: Estudio de seguridad y salud.
- Anejo nº 13: Cumplimiento del CTE.

DOCUMENTO 2. PLANOS.

- Plano nº 1.1: Localización.
- Plano nº 1.2: Situación.
- Plano nº 2.1: Emplazamiento.
- Plano nº 2.2: Replanteo.
- Plano nº 3.1: Planta de cimentación.
- Plano nº 3.2: Detalles de cimentación 1.
- Plano nº 3.3: Detalles de cimentación 2.
- Plano nº 3.4: Detalles de cimentación 3.
- Plano nº 3.5: Detalles de cimentación 4.
- Plano nº 3.6: Detalles de cimentación 5.
- Plano nº 3.7: Detalles de cimentación 6.
- Plano nº 4: Planta general.
- Plano nº 5.1: Estructura.
- Plano nº 5.2: Pórtico hastial norte.
- Plano nº 5.3: Pórtico tipo largo.
- Plano nº 5.4: Pórtico tipo largo 2.
- Plano nº 5.5: Pórtico corto.
- Plano nº 5.6: Pórtico hastial sur.
- Plano nº 5.7: Detalles de uniones.
- Plano nº 5.8: Detalles de anclajes.
- Plano nº 6.1: Sección constructiva (A-A')
- Plano nº 6.2: Sección constructiva (B-B')
- Plano nº 7.1: Cubierta.
- Plano nº 7.2: Alzados.
- Plano nº 8.1: Cuadro secundario 1.
- Plano nº 8.2: Cuadro secundario 2.
- Plano nº 8.3: Cuadro secundario 3.
- Plano nº 8.4: Cuadro secundario 4.
- Plano nº 8.5: Distribución de fontanería.
- Plano nº 8.6: Maquinaria.

Plano n 8.7: Distribución de saneamiento.

Plano nº 8.8: Protección contra incendios.

Plano nº 9: Esquema unifilar.

Plano nº 10: Diagrama de flujo.

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

- 1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones
- 1.1.2 Contrato de obra
- 1.1.3 Documentación del contrato de obra
- 1.1.4 Proyecto Arquitectónico
- 1.1.5 Reglamentación urbanística
- 1.1.6 Formalización del Contrato de Obra
- 1.1.7 Jurisdicción competente
- 1.1.8 Responsabilidad del Contratista
- 1.1.9 Accidentes de trabajo
- 1.1.10 Daños y perjuicios a terceros
- 1.1.11 Anuncios y carteles
- 1.1.12 Copia de documentos
- 1.1.13 Suministro de materiales
- 1.1.14 Hallazgos
- 1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra
- 1.1.16 Omisiones: Buena fe

1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

- 1.2.1 Accesos y vallados
- 1.2.2 Replanteo
- 1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos
- 1.2.4 Orden de los trabajos
- 1.2.5 Facilidades para otros contratistas
- 1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor
- 1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto
- 1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor
- 1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra
- 1.2.10 Trabajos defectuosos
- 1.2.11 Vicios ocultos
- 1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos
- 1.2.13 Presentación de muestras
- 1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos
- 1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
- 1.2.16 Limpieza de las obras
- 1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

1.3 DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

- 1.3.1 Consideraciones de carácter general
- 1.3.2 Recepción provisional
- 1.3.3 Documentación final de la obra
- 1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra
- 1.3.5 Plazo de garantía
- 1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente
- 1.3.7 Recepción definitiva
- 1.3.8 Prórroga del plazo de garantía
- 1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

2	DISPOSICIONES FACULTATIVAS
2.1	DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN
2.1.1	El Promoto
2.1.2	El Proyectista
2.1.3	El Constructor o Contratista
2.1.4	El Director de Obra
2.1.5	El Director de la Ejecución de la Obra
2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
2.1.7	Los suministradores de productos
2.2	AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.)
2.3	AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997
2.4	AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008
2.5	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA
2.6	VISITAS FACULTATIVAS
2.7	OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES
2.7.1	El Promotor
2.7.2	El Proyectista
2.7.3	El Constructor o Contratista
2.7.4	El Director de Obra
2.7.5	El Director de la Ejecución de la Obra
2.7.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
2.7.7	Los suministradores de productos
2.7.8	Los propietarios y los usuarios
2.8	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO
2.8.1	Los propietarios y los usuarios
3	DISPOSICIONES ECONÓMICAS
3.1	DEFINICIÓN
3.2	CONTRATO DE OBRA
3.3	CRITERIO GENERAL
3.4	FIANZAS
3.4.1	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
3.4.2	Devolución de las fianzas
3.4.3	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales
3.5	DE LOS PRECIOS
3.5.1	Precio básico
3.5.2	Precio unitario
3.5.3	Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
3.5.4	Precios contradictorios
3.5.5	Reclamación de aumento de precios
3.5.6	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
3.5.7	De la revisión de los precios contratados
3.5.8	Acopio de materiales
3.6	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN
3.7	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS
3.7.1	Forma y plazos de abono de las obras
3.7.2	Relaciones valoradas y certificaciones
3.7.3	Mejora de obras libremente ejecutadas
3.7.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
3.7.5	Abono de trabajos especiales no contratados
3.7.6	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía
3.8	INDEMNIZACIONES MUTUAS
3.8.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
3.8.2	Demora de los pagos por parte del Promotor
3.9	VARIOS
3.9.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
3.9.2	Unidades de obra defectuosas

3.9.3	Seguro de las obras
3.9.4	Conservación de la obra
3.9.5	Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor
3.9.6	Pago de arbitrios
3.10	RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA
3.11	PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA
3.12	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS
3.13	LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
4	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES
4.1	CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES
4.1.1	Materiales para hormigones y morteros
4.1.2	Materiales auxiliares de hormigones
4.1.3	Aglomerantes, excluido cemento
4.1.4	Materiales de cubierta
4.1.5	Materiales para fábrica
4.1.6	Materiales para solados y alicatados
4.1.7	Carpintería de taller
4.1.8	Carpintería metálica
4.1.9	Pintura
4.1.10	Fontanería y transporte de producto
4.1.11	Instalaciones eléctricas
4.2	PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO
4.2.1	Movimiento de tierras
4.2.2	Hormigones
4.2.3	Estructuras de acero
4.2.4	Albañilería
4.2.5	Cubiertas. Formación de pendientes y faldones
4.2.6	Aislamientos
4.2.7	Solados y alicatados
4.2.8	Carpintería metálica
4.2.9	Pintura
4.2.10	Fontanería
4.2.11	Instalación eléctrica
5	CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES
6	CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.
6.1	INSTALACIONES
6.1.1	Instalaciones propias del edificio.
6.1.2	Instalaciones de protección contra incendios:
6.1.3	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO
6.2	PRECAUCIONES A ADOPTAR

DOCUMENTO 4. MEDICIONES.

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO.

1. Cuadro de precios nº 1
2. Cuadro de precio nº 2.
3. Presupuesto general.
4. Resumen general de presupuestos.

DOCUMENTO 1: MEMORIA.

ÍNDICE DOCUMENTO 1: MEMORIA

1	FINALIDAD DEL PROYECTO	4
2	NATURALEZA DEL PROYECTO	4
3	EMPLAZAMIENTO	4
4	ANTECEDENTES	5
5	BASES DEL PROYECTO	5
5.1	PROMOTOR	5
5.2	CONDICIONANTES	6
5.2.1	Condicionantes legales.....	6
5.2.1.1	Condicionantes urbanísticas	6
5.2.1.2	Resto de condicionantes legales	7
5.2.2	Condicionantes ambientales.....	7
6	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	8
6.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	8
6.1.1	Recogida de la leche cruda	8
6.1.2	Producto a desarrollar	8
6.1.3	Tecnología a emplear: el salado	8
6.1.4	Tipo de estructura de la edificación	8
6.2	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	9
6.3	ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	9
7	INGENIERÍA DEL PROYECTO	9
7.1	INGENIERÍA DEL PROCESO	9
7.1.1	Diseño del proceso productivo	9
7.1.1.1	ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO	9
7.1.1.2	Identificación de las áreas funcionales y actividades	11
7.1.1.3	Determinación de las necesidades de espacio	13
7.1.2	Implementación del proceso productivo	17
7.1.2.1	Programa productivo	17
7.1.2.1.1	Materias primas, aditivos, producto final y subproducto	17
7.1.2.1.2	Calendario de producción	18
7.1.2.2	Mano de obra.....	19
7.2	INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES	20
7.2.1	Instalación eléctrica	20
7.2.2	Instalación frigorífica.....	22
7.2.3	Instalación de fontanería	25
7.2.4	Instalación de saneamiento	27
7.2.5	Instalación de la caldera	29
7.2.6	Protección contra incendios.....	30
7.3	INGENIERÍA DE LAS OBRAS.....	31
7.3.1	Características generales	31
8	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	33
8.1	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	33
8.2	MÉTODO DE CÁLCULO	34
8.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR	34
8.4	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	36
8.5	COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS.....	36
9	CUMPLIMIENTO DEL CTE	36
10	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.....	37
10.1	DIAGRAMA DE GANTT.....	37
10.2	DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	39
11	INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	39
12	ESTUDIO ECONÓMICO.....	41
12.1	ÍNDICES DE RENTABILIDAD Y CONCLUSIÓN	44

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

13 RESUMEN DE PRESUPUESTO..... 45

1 FINALIDAD DEL PROYECTO

Como fin único del presente proyecto, se presenta la definición de las instalaciones y obras necesarias para llevar a cabo la ejecución y puesta en marcha de una quesería artesanal, ubicada en la localidad de Tudela de Duero (Valladolid)

2 NATURALEZA DEL PROYECTO

La industria que se plantea en el presente proyecto procesará anualmente 285.696 litros de leche de oveja y 349.440 litros de leche de vaca, con una producción de 38.400 kg de queso de oveja, 13.440 kg de queso de vaca y 30.720 kg de queso mezcla.

Se proyectará una única nave con una sola planta de forma en L con una superficie construida de 640 m². Las dimensiones exteriores de cerramientos son de 35.00 m de longitud por 20,00 m de anchura, con excepción de la zona sur de la fábrica donde se eliminará un área de 60 m² (6,00 m de la cara sur X 10,00 m de la cara oeste del edificio) para dar al edificio su forma característica de L.

3 EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento seleccionado para la ubicación de la industria es:

- PROVINCIA: VALLADOLID
- TÉRMINO MUNICIPAL: TUDELA DE DUERO
- POLÍGONO: 11
- COORDENADAS U.T.M. (Datum ETRS 89):
 - USO: 30 T
 - X: 372.181.61
 - Y: 4.605.404.00
- SUPERFICIE DE LA PARCELA: 640 m²
 - La parcela limita con:
 - NORTE: CON CARRETERA N-122 Y C/ ADAJA
 - SUR: CON PARCELA IU-1-3
 - ESTE: CON PARCELA IU-1-2
 - OESTE: CON C/ VALDERABUEY

(Ver PLANO 2.1. EMPLAZAMIENTO)

4 ANTECEDENTES

Tudela de Duero es un municipio situado a 15 km de Valladolid, y en plena zona de la ribera del Río Duero. Su cercanía a una serie de bodegas de la D.O. Ribera del Duero, su riqueza histórica y culinaria, y su fácil acceso desde la capital de provincia, hacen de Tudela un pueblo con gran cantidad de visitantes, al tratarse de un turismo en familia, que se incrementa en los meses de Mayo y Junio, época en la que se celebra la festividad del esparrago, hortaliza característica de este municipio.

La actividad económica de Tudela de Duero se basa en una poco desarrollada, centrada en cultivos de secano y el cultivo estrella del municipio, que es el esparrago, y una ganadería basada en un sistema extensivo de reses destinadas al sector cárnico, en su mayor parte. La razón primera de esta economía rural tan débil, se basa en que Tudela, por su cercanía a la capital, actúa como un pueblo dormitorio, donde la mayoría de sus habitantes trabajan fuera del entorno rural. En cuanto a los antecedentes industriales de la zona, en la actualidad Tudela cuenta únicamente con una fábrica de piensos para alimentación animal, dejando atrás otros sectores como una fábrica de helados, o la excelente huerta Tudelana, de las que ya solo queda el recuerdo.

5 BASES DEL PROYECTO

5.1 PROMOTOR

El promotor del proyecto es un joven empresario de la localidad de Tudela de Duero, José Luis Pérez López con D.N.I.:12527673-A, que junto a su socia, María del Pilar Santos Rodríguez con D.N.I.: 71174596-D, han decidido producir queso de oveja y vaca de calidad, para lo cual precisan de la construcción de una quesería.

El proyecto atiende a las razones que los promotores han puesto de manifiesto

- Aumentar el valor añadido de la leche de oveja y de vaca obtenida en las explotaciones de la zona, por medio de su transformación en un queso de calidad.
- Sociales:
 - Adentrarse en el entorno rural, con el fin de aprovechar los recursos de la zona.
 - Ofertar nuevos puestos de trabajo, con el fin de fijar así población al municipio.
- Dar uso a recurso con poca explotación en la zona:
 - Suelo industrial en desuso.
 - Leche de oveja y vaca de muy buena calidad.
 - Atraer la atención de nuevos turistas sobre el municipio y alrededores.

5.2 CONDICIONANTES

La materia prima con la que se abastecerá la quesería objeto del presente proyecto, es una leche de calidad, que proviene de las ganaderías de la zona, y distribuida bajo contrato por una cooperativa.

La quesería debe ubicarse en la parcela UI-1-1 del Polígono Tudero en el término municipal de Tudela de Duero.

La capacidad de la quesería está en función del carácter artesanal de la misma, permitiendo a los promotores la obtención de beneficios.

Se pretende alcanzar una rentabilidad, mediante la transformación de la leche en un producto final de carácter sólido, más manejable y semiperecedero, como es el queso.

Las vías de venta del producto serán las siguientes:

- Venta directa en la misma quesería, aprovechando la localización de la empresa.
- Tiendas, casas de turismo rural y hoteles de la provincia
- Ferias alimentarias de la provincia.
- Venta on-line.

El producto se repartirá a través de un distribuidor encargado de hacer llegar el producto a los comercios de la zona, así como venta directa en la tienda de la fábrica. En el caso de la venta on-line, los pedidos fuera de la provincia, se enviarán por empresas de transporte especializadas.

La venta directa en la tienda de la empresa, presenta la ventaja de tener una relación más cercana con el cliente, suponiendo además un mayor margen de beneficios.

5.2.1 Condicionantes legales

5.2.1.1 *CONDICIONANTES URBANÍSTICAS*

Se han tenido en cuenta las normas recogidas en el Plan General de Ordenación Municipal de Tudela de Duero, así como las disposiciones específicas descritas en la legislación referente al Polígono donde se ubica la parcela.

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

Condiciones de uso de este tipo de suelos: Usos industriales limpios, así como usos agrícolas, talleres, almacenaje e industrias artesanas.

Las condiciones de edificación se reflejan en el **ANEJO 2: FICHA URBANÍSTICA.**

5.2.1.2 RESTO DE CONDICIONANTES LEGALES

La restante reglamentación tenida en consideración para la redacción del presente proyecto se especifica en cada uno de los diferentes anejos.

5.2.2 Condicionantes ambientales

Factores climáticos

No se estima que puedan tener incidencia alguna sobre la actividad realizada en la quesería y por lo tanto no se tendrán en cuenta, salvo para el cálculo de las máquinas frigoríficas utilizadas en las cámaras refrigeradas.

(ANEJO 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES)

Red de energía eléctrica

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

Dicha energía, parte de una línea que discurre por el límite Oeste del polígono, y que garantiza el suministro a través de cada acometida.

(ANEJO 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES)

Red de agua y alcantarillado

El polígono cuenta con tres perforaciones para la captación de agua del nivel freático, que aportan agua suficiente como para garantizar la autonomía de abastecimiento al enclave industrial, creando así la propia red de abastecimiento del polígono.

La proximidad del Río Duero y la existencia de dos pasos canalizados bajo la C-112 permiten la evacuación a su cauce de los efluentes del polígono a través de una red separativa con vertido de pluviales y depuración de fecales a través de una EDAR situada al final de la red, al Oeste del sector, junto a la N-122 para su posterior vertido al río tras cruzar la carretera y los terrenos exteriores al polígono

(ANEJO 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES)

Seguridad de las instalaciones

La actividad llevada a cabo en la empresa objeto de estudio, está considerada con un nivel de riesgo intrínseco bajo de incendio.

(ANEJO 7: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS)

6 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el **ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS** se muestra, en función de las restricciones impuestas por los condicionantes y criterios de valoración otorgados, se estudian las distintas alternativas referentes a la tecnología de producción y a la recogida de la leche.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

6.1.1 Recogida de la leche cruda

- ✓ Alternativa 1: Cántaras de leche de 10 o 20 litros de capacidad, cargadas sobre un camión de transporte de tamaño medio.
- ✓ Alternativa 2: Cisternas con capacidad de 2000 a 3000 litros, cargadas sobre un camión de tamaño medio.
- ✓ Alternativa 3: Camiones cisterna con capacidades comprendidas entre 10000 a 30000 litros y cisternas compartimentadas.

6.1.2 Producto a desarrollar

- ✓ Alternativa 1: Queso de pasta prensada de leche de vaca curado.
- ✓ Alternativa 2: Queso de pasta prensada de leche de oveja curado.
- ✓ Alternativa 3: Queso de pasta prensada mezcla, 30% oveja y 70% vaca, semicurado.
- ✓ Alternativa 4: Quesos de pasta prensada de leche de oveja, quesos de pasta prensada de leche de vaca y quesos de pasta prensada mezcla, 30% oveja y 70% vaca, todos semicurados

6.1.3 Tecnología a emplear: el salado

- ✓ Alternativa 1: Salado en cuajada.
- ✓ Alternativa 2: Salado en corteza.
- ✓ Alternativa 3: Salado en salmuera.

6.1.4 Tipo de estructura de la edificación

- ✓ Alternativa 1: Estructura prefabricada en hormigón.
- ✓ Alternativa 2: Estructura metálica.
- ✓ Alternativa 3: Estructura de hormigón in-situ.

6.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las diferentes alternativas se han evaluado mediante el método de análisis multicriterio, por el cual se han ponderado y valorado cada uno de los distintos criterios relacionados con cada una de las alternativas. El desarrollo de esta evaluación se encuentra recogido en el **ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

6.3 ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En función del análisis multicriterio realizado, las alternativas seleccionadas son:

- **RECOGIDA DE LA LECHE:** Cisternas con capacidad de 2000 a 3000 litros, cargadas sobre un camión de tamaño medio.
- **PRODUCTO A DESARROLLAR:** Quesos de pasta prensada de leche de oveja, quesos de pasta prensada de leche de vaca y quesos de pasta prensada mezcla, 30% oveja y 70% vaca, todos semicurados
- **TECNOLOGÍA A EMPLEAR:** Salado en salmuera.
- **TIPO DE ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN:** Estructura metálica.

7 INGENIERÍA DEL PROYECTO

7.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

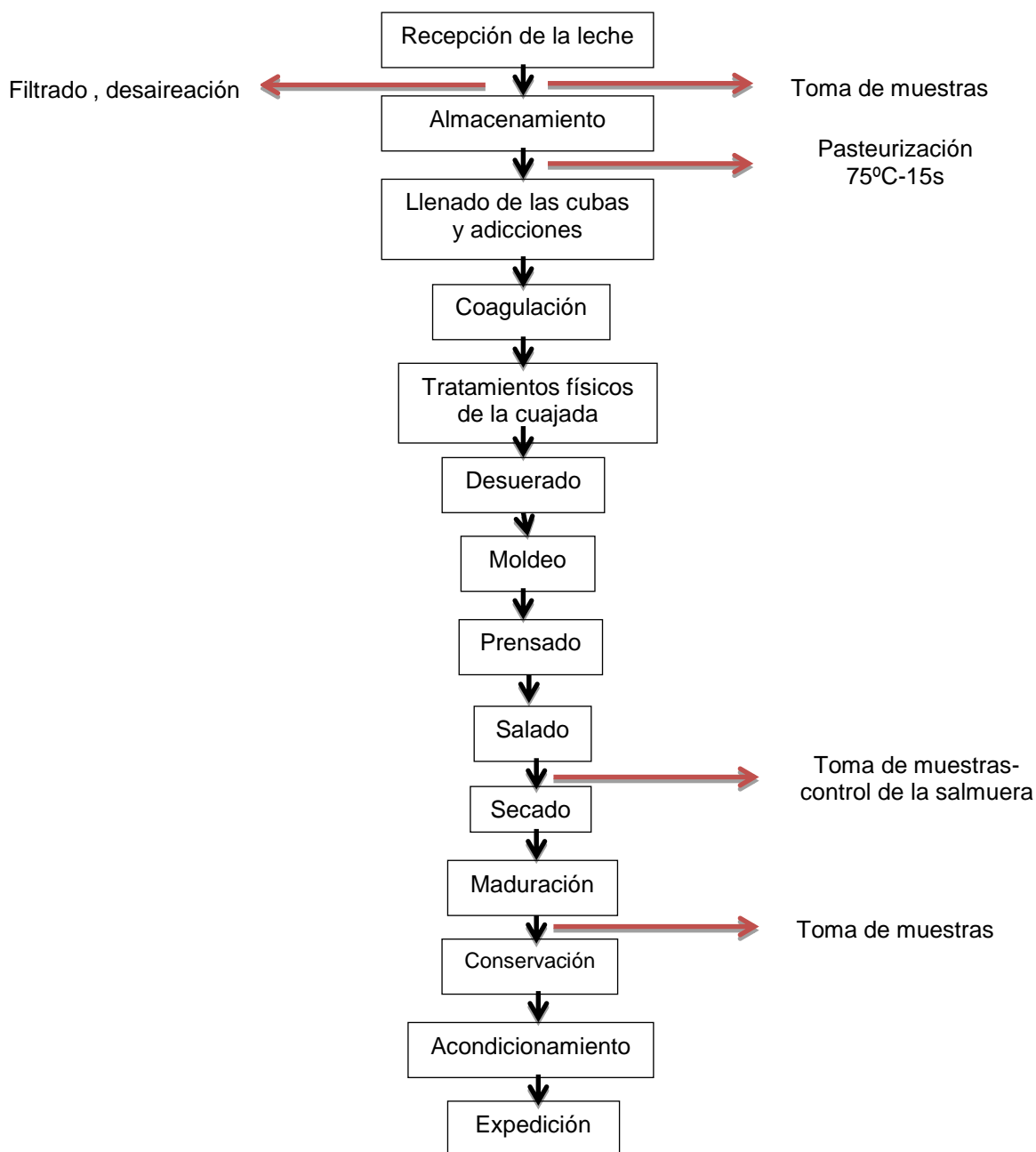
La totalidad de la información referente a este apartado se encuentra desarrollada en el **ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO**. Así mismo se ha incluido el diagrama de flujo del producto, que queda recogido en el **PLANO 10: DIAGRAMA DE FLUJO**.

7.1.1 Diseño del proceso productivo

7.1.1.1 ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

Los distintos quesos que se producirán en la fábrica, seguirán el mismo proceso ya que no varía notablemente la forma de actuar en las diferentes leches utilizadas para su elaboración.

A continuación se presenta el esquema de flujo del proceso productivo general:



La explicación detallada de cada una de estas actividades que conforman el proceso productivo se encuentran en el **Apdo. 2.2. ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO**.

7.1.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS FUNCIONALES Y ACTIVIDADES

A continuación se describen las actividades ejecutadas en el proceso productivo, desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto terminado.

Dichas operaciones productivas, se engloban dentro de las distintas áreas según las actividades que se desarrollan en cada una de ellas. **(VER PLANO Nº 4. PLANTA GENERAL)**

Zona de recepción de la leche

- Recepción de la leche cruda, toma de muestras, desaireación, filtrado.
- Bombeo de la leche cruda a los tanques de almacenamiento isoterms a través del sistema de recepción, donde se baja la temperatura a 4°C.

Sala de acondicionamiento de la leche

- Bombeo de la leche desde los tanques isoterms de almacenamiento hasta el intercambiador de placas, para su pasteurización.
- Pasteurización de la leche cruda a 72°C durante 15 s.

Sala de elaboración

- Bombeo de la leche ya pasteurizada a la cuba de cuajar desde el intercambiador de la sala de acondicionamiento de la leche.
- Adición de fermentos lácticos, cuajo y cloruro cálcico.
- Proceso de coagulación y corte mecanizado de la cuajada.
- Desuerado y recogida de este para su venta posterior.
- Llenado de los moldes del producto.
- Prensado de los moldes, durante 6 h.
- Vaciado de la prensa y retirada de moldes.
- Lavado de moldes.
- Transporte del producto desmoldado a la etapa de salado.

Saladero

- Inmersión de los quesos en el depósito de salado, durante un periodo aproximado de 18h, en función de la concentración de NaCl.
- Inspección y control de la calidad de la salmuera.
- Transporte de los quesos a la cámara de secado.

Cámara de secado

- Colocación de los quesos en las estructuras de almacenamiento.
- Volteo de los quesos.
- Transporte de los quesos a la cámara de maduración, tras 72 h en la cámara de secado.

Cámara de maduración

- Colocación de los quesos en las estructuras de almacenamiento.
- Volteo regular de las piezas.

- Inspección de los quesos para comprobar el estado de maduración de los mismos.
- Traslado de los quesos a la cámara de conservación, tras un periodo de cuarenta días, veinte en el caso de los formatos de 1 kg.

Cámara de conservación

- Colocación de los quesos en las estructuras de almacenamiento, para completar su correcta curación.
- Volteo regular de los quesos.
- Control e inspección.
- Envío a la sala de acondicionamiento del producto terminado, bajo pedido y con una estancia máxima en esta cámara de cuarenta días, veinte en los formatos de 1 kg.

Sala de acondicionamiento del producto

- Cepillado de los quesos.
- Tratamiento exterior de los quesos.
- Cortado.
- Envasado y etiquetado.
- Control e inspección de la calidad del producto terminado.

Sala de análisis

- Análisis de los parámetros de calidad de la leche cruda, así como de las restantes materias primas.
- Almacén de las materias primas en frigorífico.
- Encimera de análisis del producto terminado.

Tienda de venta directa

- Comercialización directa del producto acabado.

Almacén y zona de limpieza

- Almacenamiento de jaulas de transporte, moldes, productos de limpieza, etiquetas, etc.
- Limpieza del material utilizado para el almacenamiento y producción del producto.

Sala de maquinaria

Zona de expedición

- Preparación de pedidos y carga en vehículo de reparto.
- Zona de descanso de los vehículos de actividad empresarial.

Oficinas

Aseos y vestuarios

Sala de desinfección

- Desinfección del personal de la fábrica antes de su entrada a la zona de producción.

7.1.1.3 DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

En este apartado se recogen la maquinaria e instalaciones necesarias, junto con las superficies mínimas requeridas en cada sala, susceptibles de variaciones por motivos de organización. La descripción de la maquinaria y el cálculo de las superficies mínimas ponderadas se encuentran desarrollados en el **ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO** (Apdo.: 1.2 y 1.3 respectivamente)

Zona de recepción de la leche

- Sistema de recepción de leche.
- Tanque de recepción de la leche.
- Bomba centrífuga.
- Depósito de almacenamiento de lactosuero.

Superficie mínima ponderada = 12.32 m²

Sala de acondicionamiento de la leche

- Tanques refrigerados de almacenamiento.
- Bombas centrífugas.
- Equipo pasteurizador.
- Lavamanos

Superficie mínima ponderada = 37.4 m².

Sala de elaboración

- Cubas de cuajado.
- Mesa desueradora manual.
- Prensa neumática.
- Carritos de transporte.

- Equipo de lavado a presión.
- Lavamanos.

Superficie mínima ponderada = 107.49 m²

Saladero

- Depósito de salado.
- Carritos de transporte.

Superficie mínima ponderada = 33.1 m²

Cámara de secado

Superficie mínima ponderada = 25.2 m²

Cámara de maduración

Superficie mínima ponderada = 58.65 m²

Cámara de conservación

Superficie mínima ponderada = 58.65 m²

Sala de acondicionamiento del producto

- Cepilladora de quesos.
- Máquina de porciones.
- Envasadora.
- Palet de espera.
- Palet de expedición.
- Mesa de trabajo.

Superficie mínima ponderada = 57.19 m²

Sala de análisis

- Encimera de análisis.
- Frigorífico de materias primas.

Superficie mínima ponderada = 10.95 m²

Tienda de venta directa

- Mostrador refrigerado.
- Lavamanos.

Superficie mínima ponderada = 14.7 m²

Almacén y zona de limpieza del material

- Equipo de lavado a presión.
- Depósito lavamoldes.
- Carritos de transporte.

Superficie mínima ponderada = 17.31 m²

Sala de máquinas

- Caldera.
- Depósito de Gas-oil..

Superficie mínima ponderada = 14 m²

Zona de expedición

- Furgón de transporte.
- Palet de expedición.

Superficie mínima ponderada = 32.16m²

Oficinas

Contará con mesas, sillas, ordenadores y armarios de archivos.

Superficie asignada de 20 m²

Aseos y vestuarios

- Aseos: Se dispondrá de dos aseos, uno masculino y otro femenino.
 - Inodoro.
 - Portarrollos de papel higiénico.
 - Radio de giro de puerta.
 - Papelera..

Superficie asignada de 2.20 m²/cada uno

- Vestuario.
 - Lavabos.
 - Espejos.
 - Dispensadores de papel de celulosa.
 - Taquillas de acero inoxidable.
 - Banco de acero.
 - Apertura de las puertas.

Superficie asignada de 18.82 m²

Zona de desinfección

- Equipo de desinfección completo.

Superficie mínima ponderada = 6.12m²

Zona	Superficie mínima asignada (m ²)
Zona de recepción de la leche	12,32
Sala acondicionamiento de la leche	37,40
Sala de elaboración	107,49
Saladero	33,10
Cám. Secado	25,20
Cám. Maduración	58,65
Cám. Conservación	58,65
Sala acondicionamiento del producto	57,19
Sala de análisis	10,95
Tienda de venta directa	14,70
Almacén y zona de limpieza	17,31
Sala de máquinas	14,00
Zona de expedición	32,16
Oficinas	20
Aseos y vestuarios	23,22
Zona de desinfección	6,12
TOTAL SUPERFICIE MÍNIMA	528,46
SUPERFICIE REAL	640,00

7.1.2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

7.1.2.1 PROGRAMA PRODUCTIVO

Con el fin de establecer el programa de producción de la industria objeto del proyecto, es adecuado realizar un balance de las materias primas, aditivos y productos y subproductos obtenidos de la actividad de dicha industria.

7.1.2.1.1 MATERIAS PRIMAS, ADITIVOS, PRODUCTO FINAL Y SUBPRODUCTO.

En este apartado se recoge una relación existente entre las materias primas y las cantidades utilizadas en el proceso productivo. Los cálculos para las estimaciones de las necesidades anuales de cada una de ellas, se recogen en el **ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO** (Apdo.: 2.1.1)

Las materias primas utilizadas son:

- Leche de vaca: 349440 l/año.
- Leche de oveja: 285696 l/año.

Los aditivos añadidos son:

- Fermentos lácticos: 6.36 kg/año
- Cuajo: 254.06 l/año.
- Cloruro cálcico: 158.78 l/año.
- Cloruro sódico: 2807.04 kg/año.

El producto final obtenido es:

- Queso de vaca semicurado de pasta prensada (1 kg):13440 kg/año.
- Queso de oveja semicurado de pasta prensada (2 kg):38400 kg/año.
- Queso mezcla (Vaca y oveja) semicurado de pasta prensada (2 kg):30720 kg/año.

El periodo de curación en la cámara de maduración será de 40 días para los quesos de 2kg y de 20 días para los de 1 kg. El periodo máximo que los quesos podrán estar en la cámara de conservación será de 40 días para los de 2 kg y 20 para los de 1 kg.

La presentación de los quesos se hará entera, a excepción de los quesos de oveja que se venderán en cuñas de 125-250 g. Todos los formatos podrán ser alterados a petición del cliente.

Subproducto obtenido:

Como consecuencia del desarrollo de la actividad productiva de esta industria, se obtendrá como subproducto principal el lactosuero, con un total de: **444595.2 l/año.**

7.1.2.1.2 CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Una cooperativa de la zona abastecerá con leche a la industria objeto del proyecto. La recepción de la leche se hará, de lunes a viernes, en depósitos alimentarios isoterms montados sobre camiones, manteniendo la leche a una temperatura próxima a 4° C de manera constante hasta la entrega en fábrica.

El lunes llegará la leche procedente de los ordeños del sábado y del domingo, que se almacenará en un tanque en la propia cooperativa. El martes se recepcionará la leche de los ordeños del lunes y del propio martes. Los días restantes se actuará de igual manera, procesando la leche procedente de los ordeños del día anterior y del propio día.

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL
OVEJA	1440	1872	432	960	1248	5952
VACA	1200	1680	2480	800	1120	7280
TOTAL	2640	3552	2912	1760	2368	13232

ELABORACIÓN DEL QUESO

La fábrica mantendrá una actividad productiva de lunes a viernes, 48 semanas al año. La leche se recibirá en fábrica a las 08:00 h. El día concluirá con la limpieza de las instalaciones. Los formatos serán de 2 kg para los quesos de oveja y mezcla, y de 1 kg para los quesos de vaca. Para su venta al consumidor, los quesos de oveja se venderán en porciones, los de vaca enteros y los de mezcla con ambos formatos.

A continuación se refleja la producción semanal, tanto en número de quesos como el kg de los mismos, en la industria:

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
kg Queso oveja	240	240	0	160	160
kg Queso vaca	120	0	80	80	0
kg Queso mezcla	0	240	240	0	160
Nº Quesos oveja	120	120	0	80	80
Nº Quesos vaca	120	0	80	80	0
Nº Quesos mezcla	0	120	120	0	80
Total Nº Quesos/día	240	240	200	160	160

7.1.2.2 MANO DE OBRA

Actividades y tiempo

El tiempo diario destinado a los trabajos es de aproximadamente 21 h de trabajo, a excepción de los sábados en los cuales se realizarán labores administrativas en la industria, y domingos en los cuales la quesería permanecerá cerrada.

En el **Apdo. 1.4. ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO** se desglosa el tiempo estimado necesario para cada una de las actividades realizadas.

Necesidades de mano de obra

Para cubrir las necesidades calculadas de 21 h diarias, se precisará un total de 3 personas con una dedicación laboral diaria de 8 h. Uno de los trabajadores tendrá una carga laboral inferior a la de las otras dos personas, destinado a la reparación y mantenimiento de las instalaciones de la fábrica, así como el reparto de pedidos. Así mismo, las personas dedicadas a otras labores diferentes a la producción reforzarán la realización de alguna de las operaciones como es el llenado de moldes.

Por lo tanto, la empresa precisa de un total de 5 personas, tres de ellas dedicadas a las labores de producción, limpieza y entrega de pedidos, y otras dos con labor orientada a la administración de la empresa.

7.2 INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

7.2.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El cálculo de la instalación eléctrica se ha ejecutado teniendo en consideración la normativa vigente referente a instalaciones eléctricas (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.)

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

Los cálculos relativos a la instalación eléctrica, se han realizado con el módulo de Cypelec, del programa CYPE, versión estudiante 2015, y se recogen en el **ANEJO 5.2. CÁLCULO DE INSTALACIONES. Apdo. Instalación eléctrica.**

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

La situación de los puntos de consumo de iluminación se recoge en el **PLANO 8.2. MAQUINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE, PLANO 8.4. ILUMINACIÓN, TC Y VARIOS, zona de no producción.**

En el caso de las cámaras frigoríficas de secado, maduración y conservación y en el caso de la sala de análisis, se utilizarán pantallas adosables de 36 W, con tubos fluorescentes, y en el caso de la sala de desinfección, zona de almacén y limpieza, sala de máquinas y pasillo central, se utilizarán pantallas adosables de 26 W. (**PLANO 8.1. ILUMINACIÓN GENERAL ZONA PRODUCCIÓN**)

En el resto de la zona de producción se instalarán pantallas estancas de 250 W fijadas al falso techo mediante tirantes de sujeción. **(PLANO 8.1. ILUMINACIÓN GENERAL ZONA PRODUCCIÓN)**

En las zonas donde no se desarrolle actividad productiva alguna, se instalarán luminarias fluorescentes de 4x18 W, a excepción de la tienda, vestuarios y hall principal donde se instalarán luminarias fluorescentes 1x36 W. (**PLANO 8.4. ILUMINACIÓN, TC Y VARIOS, zona de no producción**)

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.

Para la determinación del número de lámparas necesarias, se han tenido en cuenta aspectos como el nivel de iluminación de cada sala, la superficie de esta y la altura a la que está dispuesta la luminaria.

En la zona exterior se ha optado por la instalación de 7 luminarias provistas de lámpara de sodio de alta presión tubular de 100W, adosadas a la superficie de la fachada, con el fin de iluminar un perímetro de 110 m proporcionando cada una de las luminarias un flujo luminoso de 11000 lúmenes y una franja de luz de 10 metros.

La instalación se divide en 4 cuadros secundarios:

- Iluminación general de la zona de producción.
- Maquinaria y tomas de corriente de la zona de producción.
- Cámaras de refrigeración.
- Iluminación, tomas de corriente y varios, de la zona de no producción.

Todos los conductores serán de cobre, y se instalarán la sección comercial igual o inmediatamente superior a la calculada.

En el **ANEJO 5.2: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES, APDO. 1.9.1. Secciones de las líneas**, figuran recogidas en tablas las secciones instaladas para cada tramo de la instalación.

La protección se realizará única y exclusivamente de manera que no ocasionen incidencias en ninguno de los conductores del circuito, excepto el de protección. La protección se realizará por medio de interruptores magnetotérmicos. Estos interruptores automáticos deberán tener marcada la intensidad y las tensiones nominales.

La potencia contratada será de 65,26 kW, distribuida en los cuatro circuitos secundarios de la siguiente manera:

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	8.64	6.05
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	48.18	40.95
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	17.60	16.72
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	15.35	13.05

La puesta a tierra se realizará a través de un conductor de cobre de 25 mm² y de longitud 15 m, enterrado horizontalmente.

7.2.2 INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

La totalidad de 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 en el caso del presente proyecto se hace en base a las pérdidas de calor necesarias para disminuir las temperaturas en las siguientes fases del proceso:

- Enfriamiento de la leche en el almacenamiento.
- Enfriamiento de la salmuera.
- Cámaras frigoríficas: Secado, maduración y conservación.

A lo largo de todo el cálculo de la instalación frigorífica se contempla el CTE, tomando como referencia la ya derogada NBE CT-79, así como las instrucciones recogidas en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones complementarias, aprobado por el Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero.

La leche de las explotaciones ganaderas, se almacena en tanques autorrefrigerantes que la mantienen a 4°C hasta su transporte en vehículo isoterma por lo que a su llegada a la industria la temperatura de esta es cercana a 4°C, por lo que no existe necesidad de bajar su temperatura en el almacenamiento de recepción.

El cálculo de las necesidades frigoríficas para el **enfriamiento de la salmuera** se realiza considerando los siguientes puntos:

- Calor introducido al sumergir el queso en la piscina de salmuera.
- Calor absorbido por la superficie de la salmuera.
- Calor absorbido por las paredes del saladero.

Este calor se necesita retirar solo durante 15 horas al día, ya que es el tiempo que permanece encendido, por lo tanto las necesidades que debe cubrir el equipo serán de 21000.00 kcal/h.

La descripción, así como el dimensionamiento, de las cámaras frigoríficas de secado, maduración y conservación viene desarrollada en el **Anejo 5.2. Apdo. 2**, aportando los siguientes resultados:

CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO

- Cámara de secado:

	Espesor calculado (cm)	Espesor propuesto (cm)
Pared norte y Oeste.	1.8	6
Pared sur.	0.9	6
Pared Este.	3.2	6
Techo.	1.5	6
Suelo.	4.2	5

- Cámara de maduración:

	Espesor calculado (cm)	Espesor propuesto (cm)
Pared norte.	0.91	6
Pared Oeste.	3.2	6
Pared sur.	0.3	6
Pared Este.	4.6	6
Techo.	2.9	6
Suelo.	6.4	7

- Cámara de conservación:

	Espesor calculado (cm)	Espesor propuesto (cm)
Pared norte.	0.34	6
Pared Oeste.	4.1	6
Pared sur.	4.1	6
Pared Este.	5.5	6
Techo.	3.8	6
Suelo.	7.7	8

NECESIDADES DE FRÍO.

Las necesidades totales en cada una de las cámaras estudiadas son:

- Cámara de secado: 2.87 kW
- Cámara de maduración: 7.11 kW
- Cámara de conservación: 7.24 kW

DISEÑO DEL CICLO FRIGORÍFICO

Para el cálculo y diseño del ciclo frigorífico se ha empleado el software de cálculo SOLKANE v.3.1.

El fluido refrigerante propuesto es R-134a.

Los puntos básicos del ciclo se calculan teniendo en cuenta la temperatura de evaporación y condensación de cada una de las cámaras. Al ser valores muy próximos, la temperatura de evaporación de las tres cámaras se considera de 0°C.

Se estima un funcionamiento del compresor de 18 h/día.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES DE LA INSTALACIÓN

A continuación se recogen las características de cada uno de los tramos que conforman la instalación de refrigeración de la industria.

Tramo	Long. (m)	Ø(“)	Carga (x10 ³)	Carga corregida	Accesorios	L. accesorios	L _{eq} (m)	Caída de P.	C _p total
AB	1.1	7/8”	6.3	6.5	1 Codo	0.30	1.4	0.09	0.09
BB’	11.65	1 ^{1/8} ”	6.3	6.5	1 Codo 1 Te(→)	0.42 0.42	12.49	0.22	0.31
A’B’	1.1	1 ^{1/8} ”	6.10	6.3	1 Codo 1 Te(≠)	0.51 1.50	3.11	0.05	0.37
B’C	1	1 ^{3/8} ”	12.8	13.2	1 Curva 1 Codo	1.70 0.70	3.4	0.09	0.46
CD	1.2	1 ^{5/8} ”	6.1/12.8	6.3/13.2	1 Curva	1.9	3.1	0.02	0.48
HG	1.1	¾”	2.5	2.6	1 Codo	0.3	1.4	0.06	0.54
GF	6	7/8”	2.5	2.6	1 Curva 1 Codo	0.98 0.42	7.4	0.15	0.69
FE	1	7/8”	2.5	2.6	1 Curva	0.98	1.98	0.01	0.70
EH	3.5	1 ^{1/8} ”	15.3	15.8	-	-	3.5	0.23	0.93

Todos los cálculos se encuentran recogidos en **Apdo. 2.5. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA, del ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.**

7.2.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La totalidad de las características relativas a la instalación de fontanería de la industria objeto del proyecto 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 de abastecimiento del polígono, compuesta por tres pozos de captación de agua, que aseguran el completo y correcto abastecimiento para las necesidades del polígono, cumpliendo la totalidad de los condicionantes expuestos en el **Apdo. 3.1. Condicionantes, del ANEJO 5.2 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.**

A lo largo de este documento, se seguirá para el diseño y cálculo de la red de fontanería el CTE DB-SH salubridad.

El contador se instalara en la sala de máquinas, zona sur de la fábrica, coincidiendo con la entrada de la acometida. Como medida destinada al corte de suministro, se instalarán llaves de esfera antes y después del contador.

De la tubería general, se obtendrán los diferentes ramales con el fin de abastecer a cada uno de los distintos puntos de consumo de la fábrica. Así mismo toda la instalación se dividirá en secciones, asegurando que exista una independencia de abastecimiento en caso de avería en alguno de los puntos de la instalación. Los diferentes ramales en los que se dividirá la instalación se exponen a continuación junto con los elementos instalados en cada uno de ellos:

1. Ramal Aseos y vestuarios:
 - 2 inodoros
 - 2 lavabos
 - 2 platos de ducha
2. Ramal tienda:
 - 1 Lavamanos
3. Ramal saladero:
 - 1 tomas de agua fría
 - 1 toma de agua para la reposición del agua del depósito de salmuera.

4. Ramal almacén sala de recepción de materias primas y sala de elaboración:
 - 1 lavamanos.
 - 2 toma de agua fría
 - 2 tomas de agua para el abastecimiento de las cubas de cuajado
5. Ramal zona exterior:
 - 1 toma de agua fría
6. Ramal zona de acondicionamiento de materias primas:
 - 1 lavamanos
7. Ramal Sala de análisis y zona de limpieza
 - 1 toma de agua fría.
 - 1 toma de agua fría
8. Ramal zona de expedición:
 - 1 toma de agua fría
9. Ramal zona acondicionamiento:
 - 1 toma de agua fría
 - 1 lavamanos.

La velocidad de la instalación se mantendrá entre valores de 0.5 m/s y 1.5 m/s, para evitar sedimentaciones por defecto de la velocidad y ruido por exceso de esta.

En el **ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES Apdo. 3. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**, se han calculado las necesidades de agua fría y caliente de la industria en función de los elementos requeridos.

Así mismo, en dicho apartado del ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES, se recogen los diámetros necesarios para tales necesidades.

7.2.4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Todos los cálculos referentes a este apartado se encuentran desarrollados en el **ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. Apdo.: 3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.**

La instalación de este sistema tiene como finalidad primera, la evacuación de las aguas pluviales y residuales que se puedan generar en la industria.

Para ello se calcula una red superior de evacuación de las aguas pluviales recogidas en la cubierta del edificio, y a continuación una serie de redes inferiores, destinadas a recoger la evacuación conjunta de aguas pluviales y residuales, evacuación de aguas procedentes de la limpieza de la industria.

La acometida a la red de alcantarillado se hará atendiendo a las ordenanzas vigentes que consten sobre el polígono.

La función principal de esta red es la de conducir el agua de lluvia recogida en la cubierta, mediante canalones que enviarán el agua pluvial hasta las bajantes, por donde se conducirán verticalmente hasta una serie de arquetas de pie de bajante y seguidamente por las tuberías, para finalmente juntarse con el agua procedente de la red inferior de evacuación en la arqueta sifónica (AS-1)

Para la ejecución de dicha instalación, se empleará PVC para la elaboración de los canalones, las bajantes y las tuberías; y fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor utilizando como elemento de unión un mortero con cemento 1/6, y enfoscada y bruñida en su interior, para las arquetas.

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

Red 1: evacuación de los aseos y vestuarios, y tienda de venta directa.

Los lavabos del vestuario, dispondrán de un bote sifónico, desde el que evacuarán las aguas hacia los manguitos de los inodoros instalados en los aseos. Atendiendo a la CTE Instalación de Saneamiento, los inodoros requieren de una evacuación directa hacia las bajantes, por lo que estos conducirán mediante una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº1). Así mismo, el lavamanos de la tienda dispondrá de un bote sifónico dispuesto para el desagüe de las aguas, desde donde se verterán, a través de una bajante hasta la misma arqueta de paso.

Red 2: evacuación de aguas procedentes de la cámara de secado, cámara de maduración, cámara de conservación.

En este caso se ha optado por la instalación de cinco rejillas de desagüe:

- Dos en la cámara de maduración.
- Dos en la cámara de conservación.
- Una en la cámara de secado.

Todas ellas irán ejecutadas sobre arquetas sumidero y dispondrán de cestas para la retirada de posibles elementos sólidos que puedan pasar al sistema de evacuación.

Todas las arquetas se comunicarán entre sí, para destinar el agua recogida a una arqueta sifónica (AS-2), para posteriormente conducir el contenido hasta la red de aguas residuales del polígono.

Red 3: evacuación de aguas procedentes de la zona de acondicionamiento, zona de expedición y sala de análisis.

Se prevé que el lavamanos de la sala de análisis, así como el lavamanos instalado en la zona de acondicionamiento del producto terminado y en la zona de expedición, desagüen a un bote sifónico dispuesto para tal efecto, desde donde de nuevo se verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº2).

Red 4: evacuación de aguas procedentes de la sala de acondicionamiento de leche, de la sala de elaboración, de la zona de salado y zona de limpieza.

Para esta red, se ha optado por la instalación de cinco rejillas de desagüe, distribuidas de la siguiente forma:

- Una para la sala de acondicionamiento de la leche.
- Una para la zona de almacén y limpieza
- Una para la zona de salado.
- Dos para la sala de elaboración.

De nuevo, estas irán dispuestas sobre arquetas sumidero y también dispondrán de cestas para la retirada de sólidos.

Estas arquetas, también se comunicarán entre sí, y el agua se recogerá en la arqueta sifónica a la que vertía la red 2 (AS-2).

Red 5: evacuación de aguas procedentes del almacén y zona de limpieza, de la sala de elaboración, de la sala de acondicionamiento de la leche y de la zona de salado.

En este caso, se ha previsto que el lavamanos de la zona de almacén y limpieza, el de la sala de acondicionamiento de la leche, el de la sala de elaboración y el de la zona de salado, desagüen en un bote sifónico dispuesto para ello, desde donde se verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº3).

Las aguas residuales de las redes 1, 3 y 5, que han desembocado respectivamente en las arquetas de paso nº 1, 2 y 3, pasarán a través de un colector hasta la arqueta sifónica (AS-1). En esta arqueta, también se recogerán las aguas pluviales. Desde esta arqueta, y mediante una tubería enterrada dotada de una cierta pendiente, que asegure la evacuación de las aguas, se conducirán los desechos hasta la red colectora de aguas residuales instalada en el polígono.

Las aguas residuales de las redes 2 y 4 procedentes, de la sala de acondicionamiento de la leche, de la sala de elaboración, de la zona de salado, del almacén y zona de limpieza, de la cámara de secado, de la cámara de maduración, y de la cámara de conservación, se recogen en una única arqueta sifónica (AS-2), desde donde se conducirán las aguas a la red de aguas residuales del polígono.

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

7.2.5 INSTALACIÓN DE LA CALDERA

Todos los cálculos relativos a este apartado se recogen de manera completa en el **ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. Apdo.: CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE LA CALDERA.**

Se considera necesaria la producción de agua caliente para los procesos de intercambio de calor, así como para el suministro de agua caliente sanitaria en las distintas dependencias de la fábrica.

Se opta por la producción de agua caliente y no de vapor por razones económicas y por la sencillez en la instalación, así como por las menores necesidades de calor.

La caldera elegida está en función de las necesidades de calor requeridas en la industria.

La sala en la que se ubicará la caldera, deberá cumplir la norma CTE referente a Calderas.

El combustible utilizado por la caldera es Gasóleo C. Se elige un depósito de gasóleo de 2500 l, construido en chapa de acero laminado de 4 mm de espesor.

La ubicación del depósito requiere según normativa, la ejecución de un cubeto formado por solera, muro de fábrica provisto de sumidero.

7.2.6 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Con relación al dimensionamiento de la protección contra incendios, se ha tenido en consideración lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre), ya que se considera como almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (según Art. 2.1.b).

Al ostentar este nivel de riesgo intrínseco bajo y contar con una superficie de 640 m², constituirá un único sector de incendios.

Los materiales empleados como revestimiento o como acabado superficial en los suelos, techos y paredes de las dependencias, y los materiales empleados para la ejecución de paredes y cerramiento serán, como mínimo de clase M2, es decir, materiales que cuenten con una inflamabilidad moderada. Los cables eléctricos instalados, serán de clase M1, o lo que es lo mismo, combustible no inflamable.

Teniendo en consideración las dimensiones y características de la industria objeto del proyecto, no será necesaria la instalación de los siguientes sistemas de protección:

- Detección automática de humos.
- Sistema manual de alarma de incendio.
- Sistema de comunicación de alarma.
- Bocas de incendio equipadas.
- Columnas hidratantes exteriores. A pesar de ello, el polígono cuenta con ellas.

Para el caso concreto de dicha instalación objeto de estudio, se ha optado por la instalación de 9 extintores de polvo químico ABC antibrasa para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos, de 6 kg en: Hall de entrada, Tienda de venta directa, pasillo general de la zona de producción, sala de elaboración, almacén y zona de limpieza, sala de acondicionamiento de leche, zona de acondicionamiento del producto terminado, sala de máquinas y zona de expedición; y 4 extintores de CO₂ situados junto a los cuadros eléctricos y en la sala de máquinas.

Los distintos elementos extintores se situarán en lugares visibles y de fácil acceso. Así mismo, para facilitar su localización y almacenaje, llevarán incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos de anclaje, de manera que el extremo superior del elemento extintor se encuentre a una altura máxima de 170 cm del suelo. Se indicará también, y por medio de una placa informativa, el tipo y capacidad de carga del agente extintor que contiene el elemento, así como la vida útil de este y su tiempo de descarga.

Como medida de advertencia, se señalarán las salidas de uso regular o de emergencia, así como los medios de protección contra incendios instalados.

Como medidas preventivas dentro del recinto, se aplicarán las siguientes normas:

- Se llevará a cabo un mantenimiento adecuado y revisiones periódicas de los equipos electrónicos, mecánicos y de las medidas contra incendios instaladas en la industria.
- El personal deberá estar adiestrado en el correcto uso de las medidas contra incendios instaladas en el recinto.

7.3 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

7.3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La nave proyectada tiene una sola planta con disposición en forma de "L", con una superficie construida de 640.00 m². Las dimensiones de la planta, medidas a ejes internos, son de 35.00 m de longitud en su lateral mayor, y de 25.00 m y 10.00 m en los laterales restantes, por 20.00 m de anchura, 14.00 y 6.00 m en el caso de las anchuras de valor inferior. Como cerramiento se empleara un muro de fábrica de bloque de hormigón, hasta 1 m de altura, seguido por un cerramiento de chapa aislada hasta completar la altura de alero y dispuesto sobre correas atornilladas al ala exterior del pilar. El muro se ejecutará entre los ejes de los pilares, por lo que a dicha longitud se deberá sumar la geometría correspondiente del perfil para obtener la dimensión real de este, siendo así, 35.54 m, 25.54 m, 10.27 m, 20.54 m, 14.54 m, y 6.27 m, respectivamente. Así, en el caso de la chapa aislada esta tomará las medidas exteriores, siendo estas las dimensiones de la planta más el valor del ala del perfil que se encuentre en los extremos.

Como base para el diseño de la estructura se ha partido de considerar pórticos metálicos repartiendo la separación entre los pórticos de forma que se mantenga una separación constante de 5 m entre los ejes de los pilares. La cubierta se ejecutará a dos aguas con una pendiente del 11%.

CIMENTACIONES

La cimentación de los pilares se realizará mediante pozos de cimentación aislados junto con vigas de atado entre las distintas zapatas, todo ello con hormigón de 25 N/mm² de r.c. HA-25/P/40/IIb, siendo las armaduras en base a una armadura superior e inferior de barras corrugadas 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 compuesta por pórticos metálicos, separados entre sí por una distancia de 5 m a ejes de los pilares. Esta estructura elegida corresponde a pórticos simples en los tramos intermedios con perfiles:

- HEA-280 en los pilares e IPE-360 con cartelas en los dinteles, de los pórticos tipo largo (1 y 2).
- HEA-120 en los pilares, IPE-300 en los pilares intermedios, e IPE-200 con cartelas en el pórtico hastial norte.
- HEA-200 en los pilares e IPE-360 con cartelas en los pórticos cortos. En el pórtico hastial sur, se disponen pilares intermedios con perfil IPE-270, manteniendo el HEA-200 en los pilares principales del pórtico por motivos de homogeneidad estructural.

También se ha realizado un arriostramiento perimetral en la coronación de los pilares mediante perfil IPE-140.

Las correas de soporte de la cubierta estarán formadas por perfil de acero conformado en frío, del tipo ZF-160x2.5 con una separación de 1.2 m, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal.

Las correas de anclaje de los paneles de cerramiento laterales, serán también de perfil de acero conformado en frío, pero del tipo CF-140x2.5 con una separación de 1.3 m.

PAVIMENTOS

Los pavimentos se ejecutarán con hormigón en masa de 20 N/mm² de r.c. HM/20/P/IIb, 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 antivapor y sobre una capa de mortero nivelante.

CERRAMIENTOS

Los cerramientos exteriores de la nave estarán constituidos por un muro de fábrica con bloques de hormigón prefabricados hasta una altura de 1 m, continuado por paneles chapa de acero prelacada, con aislamiento. Dichos paneles se sujetarán sobre las correas mediante los correspondientes anclajes.

CUBIERTA

La cubierta estará formada por paneles de doble chapa de acero prelacada y galvanizada, que se sujetarán a las viguetas con tornillos galvanizados adecuados, provista de espuma de poliuretano como material aislante, con un espesor de 60 mm.

TABIQUERÍA

En cuanto a la tabiquería del interior de la nave, esta estará ejecutada en su totalidad por paneles tipo sándwich, con aislamiento de poliuretano entre placas de espesor igual a 60 mm. Así mismo, todos los encuentros entre tabiques, entre tabiques y suelo y entre tabiques y techo, estarán terminados con remates redondeados con el fin de facilitar la limpieza y ejecución de la estancia.

8 MEMORIA CONSTRUCTIVA

8.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Con el fin de evitar la presencia de elementos constructivos en el interior de la nave se han dispuesto paneles de sándwich como elementos de cerramiento, en el interior de la nave, logrando así el fin buscado creando pequeños sectores dentro de la propia industria, que contasen con la ventaja de una fácil desinfección y limpieza.

Bajo este requisito anterior, se opta por realizar una estructura metálica donde se puede aprovechar el hueco que dejan los perfiles de tipo HEA en su geometría para ingresar en este el muro de bloques de hormigón, y evitar así la necesidad de instalar arriostramientos laterales al reforzar la estructura con la presencia del muro.

En el caso de los cerramientos, se optó por una solución combinada de fábrica de bloque hasta cierta altura, reforzando así la estructura metálica y aportando otra medida contra posibles robos, y la disposición de paneles metálicos suspendidos en el ala exterior del perfil, abaratando de tal manera los elevados costes que supondría la ejecución de un muro de fábrica en la totalidad de la estructura.

Junto con todos estos motivos anteriores, la solución adoptada ha sido realizar una estructura metálica con cerramiento mixto, de fábrica de bloques de hormigón hasta 1 m de altura, y paneles metálicos aislantes hasta completar la altura de alero. Esta solución, presenta frente a otras, las siguientes ventajas:

- Se adapta a la estructura instalada de manera que se aprovechan los huecos muertos en el interior de los perfiles.
- Los cerramientos proporcionan un aislamiento adecuado para esta industria, en combinación con los paneles tipo sándwich instalados como cerramiento interior.
- En la zona de emplazamiento de la industria objeto del proyecto, se encuentran empresas que ofertan estructuras de este tipo.
- Los elementos metálicos, junto con los cerramientos de tipo sándwich del interior, ofrecen la posibilidad de realizar modificaciones en la distribución interna del edificio sin tener que modificar la estructura seleccionada.

8.2 MÉTODO DE CÁLCULO

En este apartado se expone un resumen del método de cálculo utilizado, y que 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, utilizando los módulos de Generador de Pórticos y Metal3D.

8.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

A continuación se describen algunos de los distintos materiales instalados como elementos de cerrajería, saneamiento, entre otros.

Los materiales empleados para cerrajería serán los descritos a continuación:

- En cuanto a las puertas del interior de la fábrica, a excepción de las que siguen a continuación, se instalarán puertas de chapa lisa de 1 hoja con unas dimensiones de 80 x 200 cm, realizadas en chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y cerradura con manilla de nylon.
- En el caso de las dos puertas de salida de emergencia, situadas en las caras este y oeste de la nave, se emplearán puertas metálicas cortafuegos con una hoja pivotante de dimensiones 100 x 210 cm homologadas según normativa RF-60, con disposición entre chapas de un material aislante ignífugo.

- Para la entrada principal de personal se empleará una puerta de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles de dimensiones 180 x 210 cm. En el caso del acceso a la tienda de fábrica, la puerta utilizada será igual a la anterior con la adaptación a una sola hoja de dimensiones 90 x 210 cm.
- Para las dos puertas exteriores de la cara sur de la fábrica, se instalará una puerta seccional de carácter industrial de dimensiones 350 x 400 cm con una puerta de acceso peatonal y ejecutada en paneles de 45 mm de doble chapa de acero laminado con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo.
- En el caso de las puertas de acceso a las cámaras frigoríficas, se instalará una puerta corredera suspendida de una hoja, con accionamiento manual, con aislamiento térmico, con sistema de desplazamiento colgado con guiador inferior, topes y tiradores.
- Por último en el caso de las puertas de paso desde: zona de acondicionamiento de la leche a sala de elaboración, de la sala de elaboración a la zona de salado, de la zona de salado al pasillo principal, de la sala de elaboración al pasillo principal, del pasillo principal al almacén y zona de limpieza, y desde el pasillo principal a la zona de expedición, se instalarán puertas enrollables de dimensiones 300 x 350 cm construidas con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.
- Para las totalidad de las ventanas proyectadas en la nave, se instalará un modelo ejecutado en material de PVC de dimensiones 125 x 120 cm, con dos hojas abatibles (una de ellas pivotante), provistas de cámara de evacuación y hoja de refuerzo interior.

Los materiales empleados en los aseos y vestuarios serán los siguientes:

- Se instalará en cada uno de los aseos: un inodoro ejecutado en porcelana vitrificada blanca de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona; y un plato de ducha de porcelana de dimensiones 75 x 75 cm con grifería mezcladora exterior monomando.
- En los vestuarios se instalará un par de lavabos de porcelana vitrificada blanca, mural de dimensiones 44 x 52 cm colocado mediante juego de palomitas cromadas a la pared, y provisto de grifo temporizador.

Los restantes materiales empleados, las características que los definen, los niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad empleados, se detallan en el **ANEJO 5.1: CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS**.

Los ensayos llevados a cabo, la distorsión angular y las deformaciones admisibles se indican en este mismo anejo.

8.4 ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

Las acciones consideradas a lo largo de todo el cálculo son:

ACCIONES GRAVITATORIAS

- Cargas superficiales (Sobrecarga de nieve) = Zona 1. Exposición al viento=normal. Altitud topográfica = 701 m.

ACCIONES DEL VIENTO

- Altura de coronación del edificio (m) = 7,00 m
- Grado de aspereza. = IV
- Zona eólica (según CTE DB-SE-AE) = A. Velocidad básica: 26 m/s

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

ACCIONES SÍSMICAS

8.5 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

En el **ANEJO 5.1.** se especifican las diferentes hipótesis y combinaciones de las acciones anteriormente citadas para el hormigón armado, el acero laminado y el acero conformado.

En este mismo anejo, se incluyen los listados correspondientes a los pórticos característicos de la estructura, las correas, así como el esquema de la estructura con la numeración de los nudos y barras, junto con la memoria de cálculo completa.

9 CUMPLIMIENTO DEL CTE

En todo momento se ha tenido en consideración la normativa expuesta por el Código Técnico de Edificación, en sus diferentes Documentos Básicos. Algunos de dichos documentos básicos no resultan de aplicación por las razones expuestas en el **ANEJO 13. CUMPLIMIENTO DEL CTE.**

10 Programación de las obras

Con esta estimación, se pretende tener una previsión de durabilidad de las obras, así como determinar la ruta crítica, es decir, el conjunto de tareas que se deben realizar puntualmente para que el proyecto finalice en la fecha deseada.

En el **ANEJO 6: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN**, se detalla la relación entre las tareas y actividades que conformarán la ejecución del proyecto junto con el tiempo asignado a cada una de ellas, así como los recursos que serán necesarios para su realización.

Del mismo modo, se ha establecido un orden de ejecución de las actividades determinando cada una de las tareas con sus precedentes, es decir, aquellas cuya finalización condicionará el inicio de la siguiente.

Para la realización de la previsión se ha empleado el programa Project Libre, obteniendo así el diagrama de red (PERT) y el diagrama de Gantt.

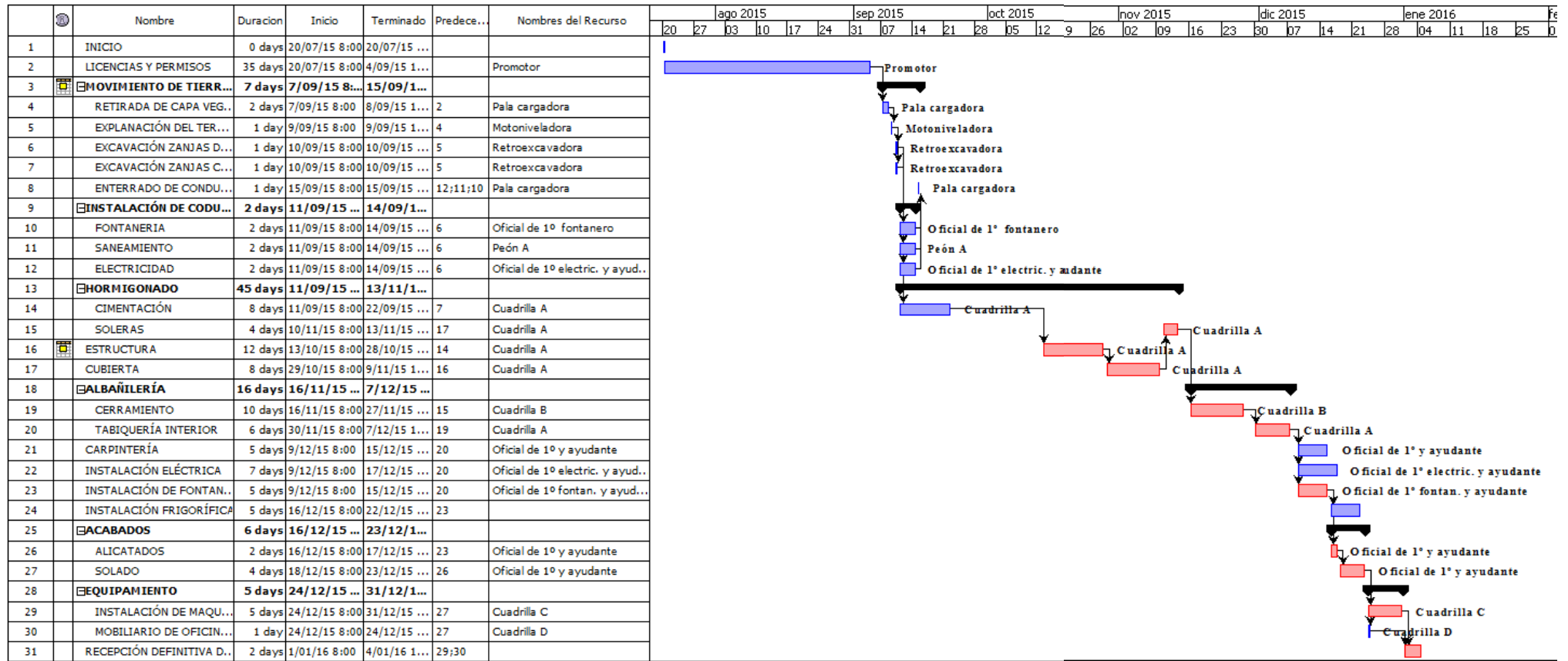
10.1 DIAGRAMA DE GANTT

Este gráfico sirve de muestra del tiempo de dedicación previsto para cada una de las actividades, tomando una forma de barra sobre una escala de tiempo, manteniendo siempre la relación de proporcionalidad entre la duración y la representación gráfica, referenciando siempre la representación con el punto de origen del proyecto.

A continuación se muestra el Diagrama de Gantt resultante de las actividades y tiempos asignados a cada una de ellas, para la ejecución del presente proyecto.

PROYECTO DE QUESERÍA PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL DE TUDELA DE DUERO.

DOCUMENTO 1.MEMORIA



Alumno: José Carlos Morales de Benito
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

10.2 DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

De igual manera que se puede observar en los diagramas, las fechas de inicio y finalización del proyecto son:

- Fecha de inicio: 20/07/2015
- Fecha fin: 04/01/2016
- Duración completa de la ejecución del proyecto: 160 días.

11 Incidencia de la actividad sobre el medio ambiente

Para evaluar la incidencia que este tipo de actividad puede ocasionar sobre el medio ambiente, se debe tener en consideración el Reglamento de las Actividades Clasificadas (Decreto 106/89, de 14 de noviembre), así como la ley vigente en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental)

Para este tipo de industria no será necesaria la realización de un Evaluación de Impacto Ambiental, ya que esta solo será obligatoria cuando se realice un tratamiento y transformación de la leche en cantidades superiores a las 200 toneladas por día.

El impacto que esta actividad puede tener sobre el Medio Ambiente será mínimo e incluso evitable con la aplicación de medidas preventivas.

La actividad estará sometida al régimen de licencia ambiental de actividades clasificadas, según Ley 11/2003.

Así mismo, los aspectos sobre los que podrá incidir la ejecución del proyecto son las siguientes:

- **Contaminación acústica:** Derivada de la actuación de la maquinaria en la fase de construcción. La maquinaria utilizada en la fase de producción vendrá adaptada por el fabricante para evitar ruidos y vibraciones.
- **Contaminación atmosférica:** Se producirá como consecuencia de las actuaciones previas sobre el terreno, así como por el tránsito de vehículos. Se producirá a su vez un aumento de las partículas en suspensión, tanto de las propias presentes en el suelo, como de los gases que desprenda la maquinaria empleada, aunque todo ello no supondrá la necesidad de aplicar medidas correctoras debido a que, si bien se trata de una alteración negativa, su duración en el tiempo es limitada.

Para este tipo de industria, no se producirán emisiones de agentes contaminantes o la presencia en el aire de materias que impliquen riesgo daño o molestias graves, aunque los únicos gases que emitidos serán los derivados de la combustión del fuel-oil de la caldera.

- **Cambios en la productividad:** El efecto producido por la realización del presente proyecto será positivo debido a que el suelo se encuentra en un polígono industrial sin apenas actividad.
- **Contaminación de las aguas:** La recogida del suero para su venta y aprovechamiento posterior hace que disminuyan los valores de la D.B.O. 5 de las aguas residuales. Para reducir el caudal de los efluentes líquidos se dispondrá de un equipo de lavado a presión móvil. Se estima que el vertido de esta máquina será el mínimo imprescindible como consecuencia de su eficacia y bajo consumo. En cuanto a la utilización de los detergentes se limitará este al mínimo imprescindible, empleándose en la medida de lo posible detergentes biodegradables. El destino final que tomarán los residuos es la red de saneamiento del polígono, ya que la carga contaminante de los vertidos está dentro de los límites permitidos.
- **Riesgo de erosión:** Si se tiene en cuenta que por las características morfológicas de la parcela y por las condiciones climatológicas, el riesgo de erosión será escaso. Cabe destacar que las distintas acciones del proyecto producidas durante la fase de construcción, podrán dar lugar a procesos erosivos de escasa magnitud, siendo los más destacados aquellos debidos a la destrucción de la capa vegetal por desbroce.
- **Alteraciones edafológicas:** Este tipo de alteraciones comenzarán en la fase de proyecto, continuando en la fase de construcción, imposibilitando así un futuro uso agrícola de este suelo, por lo que el impacto se cataloga como magnitud moderada.
- **Incidencia en el paisaje:** La construcción de la edificación contribuirá a mejorar la imagen del polígono aportando una visión de actividad en este. Así mismo, la construcción deberá integrarse en el cómputo del paisaje con la mayor naturalidad posible, haciendo uso de formas geométricas regulares, correspondientes a la edificación realizada.

12 Estudio económico

La totalidad de los cálculos y datos relativos al estudio económico se encuentran en desarrollo en el **ANEJO 10: ESTUDIO ECONÓMICO**.

Así, se ha realizado un estudio evaluando dos alternativas:

- Con financiación propia.
- Con financiación ajena (préstamo bancario)

VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Se estima una vida útil de 20 años para la obra civil y las instalaciones, pudiendo ser mayor, y de 10 años para la maquinaria y el vehículo destinado al reparto de productos.

COBROS ORDINARIOS DE EXPLOTACIÓN

Estos cobros corresponden a la venta de los quesos y del suero. Para estos, se ha estimado un incremento anual teórico del 3% de los mismos desde el año 2 hasta el año 20. Así mismo, se supondrá que:

- Los dos primeros años de actividad el % de cobros ordinarios será del 70% sobre el total como consecuencia de la puesta en marcha de la empresa.
- El tercer año el % de cobros será del 75%
- A partir del cuarto año el % de cobros ordinarios será del 100%.

Los expuestos a continuación suponen el 100 % de los cobros ordinarios:

- Cobros por venta de queso = 792.218,00 €/año
 - Cobros por venta de suero = 37.790,60 €/año
- Total de cobros ordinarios = **830.008,60 €/año**

COBROS EXTRAORDINARIOS

- **Préstamo:** Solo en el supuesto de financiación ajena

Se establece como medio de financiación ajena, un préstamo hipotecario por un total de 390.000,00 €. La devolución de dicho préstamo se realizará en un plazo de 9 años, con una amortización mensual de cuota constante y con un tipo de interés del 6 %.

Año	Coste Anual (€/año)	Descripción
0	0,00	Año del préstamo
1-9	57.338,67	Devolución de préstamo

- **Cobros por valor residual de la venta de maquinaria, vehículo y obra civil:**

- o **Año 10:** En este año, se tendrá un ingreso por la venta de la maquinaria y el vehículo de reparto. El valor residual de estos bienes se ha estimado en un 10% de su valor inicial y ascenderá hasta un valor de **18.490,02 €**.
- o **Año 20:** En el último año de vida útil se producirá un ingreso extraordinario debido al valor residual de la construcción de la nave, que se ha estimado en un 12% del valor actual de la obra civil (= Valor de ejecución material sin maquinaria y antes de impuestos), ascendiendo hasta un valor de **29.412,58 €**.

También este año se volverá a tener un ingreso por el valor residual de la maquinaria y el vehículo de reparto. Este será el 10% del valor de la maquinaria y el vehículo comprado en el año 10. (Precio de compra en el año 10 será el del año 1 incrementado en un 30%). Ascenderá a **22.188,03 €**.

Año	Valor residual	Descripción
10	Maquinaria y vehículo	18.490,02 €
20	Maquinaria y vehículo + Obra civil	46.225,05 €

GASTOS DEL PROYECTO

Inversión en el año 0

- Total presupuesto general = **638.428,47 €**
- Permisos y licencias = **3.192,14 €**

Total inversión inicial = 641.620,61 €

Inversión en el año 10

En el año 10 se renovará la maquinaria y el vehículo, la inversión ascenderá a: **268.475,14 €**

GASTOS CORRIENTES

Concepto	€/año
Energía eléctrica	36.365,74
Agua	11.301,12
Gasóleo C	10.821,60
Personal	116.252,50
Materias Primas	361.713,02
Análisis leche y producto terminado	3.000,00
Varios	3.000,00
Conservación y mantenimiento	7.804,60
Seguros	6.450,08
Publicidad	4.000,00
Provisión por insolvencias	20.000,00
TOTAL GASTOS CORRIENTES	580.708,66

TOTAL PAGOS ORDINARIOS

Los pagos ordinarios se compondrán, para el caso con **financiación ajena** de:

- Gastos corrientes: 580.708,66 € (año 1 y con incremento del 3% en los años restantes hasta el año 20)
- Pago del préstamo: 57.338,67€ (cuota fija anual los primeros 9 años)

En el caso de **financiación propia** solo se compondrá de los gastos corrientes.

El importe anual de los pagos ordinarios será:

- **Con financiación ajena:**
 - o **Año 1:** Gastos corrientes calculados + cuota fija préstamo.
 - o **Periodo del año 2 al 9:** Gastos corrientes con un incremento anual del 3% + cuota fija préstamo.
 - o **Periodo del año 10 al 20:** gastos corrientes con un incremento anual del 3%.
- **Con financiación propia:**
 - o **Año 1:** Gastos corrientes calculados
 - o **Periodo del año 2 al 20:** gastos corrientes con un incremento anual del 3%.

En el **ANEJO 10. ESTUDIO ECONÓMICO**, se incluyen las tablas resultantes de la hoja Excel con la que se han realizado los cálculos y en ellas aparecen reflejados los valores anteriores.

12.1 ÍNDICES DE RENTABILIDAD Y CONCLUSIÓN

Los indicadores de rentabilidad estudiados son: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y el Plazo de Recuperación (PAYBACK).

En el **ANEJO 10. ESTUDIO ECONÓMICO**, en el apartado de cálculo de índices de rentabilidad, se muestran los valores de estos índices obtenidos para los dos tipos de financiación estudiados, incluyendo representaciones gráficas de sus valores.

Los valores obtenidos son:

Tipo de financiación	Tasa de Actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Relación Beneficio/Inversión (VAN/inv.)	TIR (%)	PAYBACK (Años)
Financiación propia	6,00	636.695,53	0,99	12,27	8
Financiación ajena	6,00	685.437,30	2,72	14,74	11

El VAN en el caso de la opción de financiación propia es menor, pero en el caso de la financiación ajena la relación beneficio/inversión es mayor, por lo que se ha optado por esta opción de financiación ajena, al suponer una mayor ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

El proyecto resulta rentable, puesto que los indicadores VAN y TIR son superiores a cero, y en ningún caso negativos. Así mismo, el tiempo de recuperación de la inversión es inferior a la vida útil del proyecto y el valor del TIR es superior al tipo de interés utilizado.

13 Resumen de presupuesto

<u>Resumen</u>	<u>Euros</u>
MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4.586,58
CIMENTACIÓN.....	14.997,64
ESTRUCTURA.....	38.938,22
PAVIMENTOS Y CUVIERTA.....	63.905,36
CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA.....	46.583,38
SOLADOS Y ALICATADOS.....	2.625,51
CERRAJERÍA.....	34.565,61
INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	19.711,96
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	3.087,87
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	1.131,73
RED Y APARATOS SANITARIOS.....	9.216,07
MAQUINARIA.....	184.900,24
SEGURIDAD Y SALUD.....	4.264,76
CONTROL DE CALIDAD.....	1.304,37
GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.022,79

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	430.005,03
13,00% Gastos generales.....	55.900,65
6,00% Beneficio industrial.....	25.800,30
SUMA DE G.G Y B.I.	81.700,95
21,00 % I.V.A.....	90.301.06
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	602.007,03
<u>HONORARIOS</u>	
Proyecto 3,00% s/P.E.M.....	12.900,15
I.V.A. 21,00 % s/proyecto.....	2.709,03
TOTAL HONORARIOS PROYECTO	15.609,20
Dirección de obra 3,00% s/P.E.M.....	12.900.15
I.V.A. 21,00 % s/proyecto.....	2.709,03
TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN	15.609,20
Coordinador Seguridad y Salud 1,00% s/P.E.M.....	4.300,05
I.V.A. 21,00 % s/proyecto.....	903,04
TOTAL HONORARIOS COORD. S y S	5203.09
TOTAL HONORARIOS	36.421,44
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	638.428,47

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

Tudela de Duero (Valladolid)- Julio 2015

ANEJOS A LA MEMORIA.

Anejo nº 1: Estudio de las alternativas.

Anejo nº 2: Ficha urbanística.

Anejo nº 3: Ingeniería del proceso.

Anejo nº 4: Estudio geotécnico.

Anejo nº 5: Ingeniería de obras.

-**Anejo 5.1:** Cálculo de la estructura.

- **Anejo 5.2:** Cálculo de las instalaciones

Anejo nº 6: Programación para ejecución.

Anejo nº 7: Estudio protección contra incendios.

Anejo nº 8: Estudio de gestión de residuos de construcción.

Anejo nº 9: Plan de control de calidad de obras.

Anejo nº 10: Estudio económico.

Anejo nº 11: Justificación de precios.

Anejo nº 12: Estudio de seguridad y salud.

Anejo nº 13: Cumplimiento del CTE.

ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE DE ANEJO 1

1	ANÁLISIS MULTICRITERIO	3
2	RECOGIDA DE LA LECHE CRUDA.....	4
2.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	4
2.2	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS.....	4
2.3	PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS	5
2.4	ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS	5
2.5	ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	6
3	PRODUCTO A DESARROLLAR	7
3.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	7
3.2	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS	7
3.3	PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS.....	8
3.4	ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS	8
3.5	ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	9
4	TECNOLOGÍA A EMPLEAR: EL SALADO.....	10
4.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	10
4.2	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS	10
4.3	PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS	11
4.4	ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS	12
4.5	ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	12
5	TIPO DE ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN	13
5.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	13
5.2	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS.....	13
5.3	PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS	14
5.4	ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS	14
5.5	ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	15

1 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Esta técnica es utilizada para la selección de una alternativa entre varias posibilidades. La alternativa se selecciona en función:

- Del conjunto de alternativas generadas.
- De los beneficios que se derivan de la puesta en práctica de cada una de las alternativas.
- De la dificultad derivada de la implantación de la alternativa.

Para la selección de la alternativa más adecuada se presentan una serie de criterios:

- Cuantificables: Son criterios objetivos, percibidos por igual sea quien sea el evaluador.
- No cuantificables: De carácter subjetivo, pudiéndose llegar a cuantificar únicamente por procedimientos estadísticos.

Mediante este análisis multicriterio se consigue la selección de una alternativa a través del manejo de muchos criterios. Para diferenciar por lo tanto la importancia de cada criterio, se pondera y valora cada alternativa con respecto a cada criterio y no al revés. Se busca, así, la obtención de una función criterio específica de cada alternativa. Para ello se maneja la siguiente función, donde se multiplica la valoración asignada a cada alternativa por el peso de cada criterio.

$$F_{CAi} = V_{Ai} c_1 \cdot P_{c1} + V_{Ai} c_2 \cdot P_{c2} + \dots + V_{Ai} c_n \cdot P_{cn}$$

Dónde:

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

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

Un inconveniente de este método es la repetición de la misma valoración para cada alternativa con respecto a cada uno de los criterios:

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

Por otro lado, la valoración dada a cada alternativa respecto de cada criterio debe estar comprendida entre:

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

La ponderación de los criterios también deberá estar comprendida entre:

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

La alternativa que finalmente será seleccionada será la que tenga mayor Función de criterio en materia de eficiencia, o menor Función de criterio al tratarse de costes.

2 RECOGIDA DE LA LECHE CRUDA

Desde la industria quesera en cuestión, debe planificarse y organizarse la recogida y transporte de la leche cruda desde la zona de abastecimiento a la industria transformadora en cuestión. Para ello se establecen una serie de recorridos, en continua actualización, con el fin de rebajar los gastos del transporte y optimizar dicha actividad.

La optimización del transporte depende tanto de los medios utilizados, tamaño y tipo de transporte, como de las zonas de abastecimiento, es decir, cantidad de leche producida en la granja y número de granjas.

A continuación se estudiará cual es el medio más idóneo para el transporte de la leche cruda.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A.1: Cántaras de leche de 10 o 20 litros de capacidad, cargadas sobre un camión de transporte de tamaño medio.

A.2: Cisternas con capacidad de 2000 a 3000 litros, cargadas sobre un camión de tamaño medio.

A.3: Camiones cisterna especiales con capacidades comprendidas entre 10000 a 30000 litros y cisterna compartimentadas.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS.

A continuación se exponen los criterios que tendrán mayor influencia en la selección de la alternativa más adecuada.

Cr.1: Sanitario

De elevada influencia debido a la influencia del correcto cumplimiento de las condiciones sanitarias e higiénicas de la leche sobre la calidad del producto elaborado.

Cr.2: Coste

El transporte de la leche supone un coste derivado de la mano de obra utilizada así como de la inversión destinada al medio de transporte y depósitos utilizados.

Cr.3: Optimización

La optimización de los depósitos utilizados está determinada por la capacidad de estos.

2.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Cuantificados en una escala de 0 a 1, todos los criterios descritos se han ponderado, con el fin de destacar su importancia.

Tabla 1: Ponderación de los criterios de transporte

Crterios	Ponderación	Justificación
Sanitario	0.9	Resulta de especial interés ya que tiene una influencia directa sobre la calidad del producto.
Coste	0.8	Influye de forma directa en la actividad económica de la empresa y por lo tanto en la rentabilidad del negocio.
Optimización	0.7	El desarrollo de esta evita la generación de sobrecostes en el proceso.

2.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Tabla 2: Asignación de valores a las alternativas de transporte

Crterios	Alternativas		
	Cantaras de 10-20 litros	Cisternas 2000-3000 litros	Camiones cisterna 10000-30000 litros
Sanitario	0.10	0.40	0.50
Coste	0.20	0.55	0.25
Optimización	0.15	0.65	0.20

Justificación de los valores obtenidos:

Cr.1: Sanitario

El uso de cántaras para el transporte de la leche, supone una recogida menos higiénica, haciendo que aspectos como el mantenimiento de la temperatura sean más complicados.

El uso de camiones cisterna propios para el transporte de la leche, supone el medio más adecuado debido a los sistemas de conducciones para la recepción y descarga así como los sistemas de toma de muestras, evitando así fenómenos como la aireación de la leche.

Cr.2: Coste

La utilización de cántaras supone un aumento del coste derivado de la mano de obra utilizada a pesar del bajo coste de compra que tienen, como consecuencia de su menor tamaño y mayor dificultad en su limpieza.

En el caso de los camiones cisterna, la situación es totalmente contraria ya que su coste de compra es muy superior, pero precisa de menos mano de obra para su limpieza. Aun así, puede suponer un inconveniente económico para una industria artesana como la del presente proyecto si no se optimiza su capacidad a las necesidades presentadas.

Cr.3: Optimización

Sería necesaria una elevada cantidad de cántaras para la recogida de las necesidades diarias de la industria objeto del proyecto.

Las cisternas con capacidad para 2000 a 3000 litros cargadas sobre camiones, son las más adecuadas para el tamaño de industria que se plantea en el proyecto.

2.5 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Tabla 3: Análisis multicriterio de los medios de transporte

Criterios	Ponderación	Alternativas			Suma
		Cántaras	Cisternas	Camiones cisterna	
Sanitario	0.9	0.10	0.40	0.50	1
		0.09	0.36	0.45	
Coste	0.8	0.20	0.55	0.25	1
		0.16	0.44	0.20	
Optimización	0.7	0.15	0.65	0.20	1
		0.11	0.46	0.14	
Suma		0.36	1.26	0.79	

Se determina por lo tanto como medio de transporte, por ser el más higiénico, práctico y económico:

ALTERNATIVA SELECCIONADA: Cisterna cargada sobre camión con capacidad de entre 2000 y 3000 litros.

3 PRODUCTO A DESARROLLAR

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En relación con las materias primas de las que se dispone, se presentan una serie de posibles productos a desarrollar:

A.1: Queso de pasta prensada de leche de vaca curado.

A.2: Queso de pasta prensada de leche de oveja curado.

A.3: Queso de pasta prensada mezcla, 30 % oveja y 70% vaca, semicurado.

A.4: Quesos de pasta prensada de leche de oveja, quesos de pasta prensada de leche de vaca y quesos de pasta prensada mezcla, 30 % oveja y 70% vaca, todos semicurados.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS

Cr.1: Amplitud de mercado

La producción de varios tipos de queso supone por una parte la contratación de un mayor número de personas, pero por otro lado también abarcar una mayor cantidad de mercado sin dejar la actividad de la empresa dependiente de un solo tipo de producto.

Cr.2: Facilidad de comercialización

Productos de carácter fresco suponen una comercialización y venta casi inmediata, asegurando una fuente de ingresos constante, dependiente únicamente del ritmo de producción de la propia industria. En el caso contrario, si estos productos son sometidos a procesos que retardan su puesta en el mercado, suponen un inmovilizado que la propia empresa debe contabilizar confiando en unos beneficios posteriores.

Cr.3: Rentabilidad

En cualquier industria uno de los objetivos principales es la búsqueda de la rentabilidad en la venta del producto. En este caso cuanto mayor curación tenga el queso producido en la industria objeto de estudio, mayor será el valor añadido al queso aumentando así el precio de venta al público.

Cr.4: Coste de inversión

La elaboración del queso requiere de un proceso de maduración, y por lo tanto precisa de unas instalaciones propias para llevar a cabo el proceso y almacenamiento del producto durante el tiempo de maduración que será función de la categoría en la que se encuentre el producto seleccionado, siendo mayor para los quesos curados que para los frescos.

3.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS.

Tabla 4: Ponderación de los criterios del producto

Criterios	Ponderación	Justificación
Amplitud de mercado	0.7	Este criterio es importante desde el punto de vista orientado a la diversificación dentro del mercado, permitiendo unos ingresos constantes sin necesidad de verse afectados por consumos estacionales.
Facilidad de comercialización	0.7	Importante desde el punto de vista de las ganancias que pueda destinar la empresa a mejora de infraestructuras y desarrollo.
Rentabilidad	0.8	Presenta una gran importancia debido a que cuanto mayor sea el nivel añadido del producto, mayor será la rentabilidad e ingresos que obtenga la empresa.
Coste de inversión	0.8	Este criterio califica de forma negativa aquellas alternativas que puedan suponer un mayor desembolso inicial debido a que hacen más difícil la puesta en marcha de la actividad empresarial.

3.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Tabla 5: Asignación de valores a las alternativas de producto

Criterios	Alternativas			
	Q. vaca curado	Q. oveja curado	Q. mezcla semicurado	Q. oveja, vaca y mezcla semi
Amplitud	0.15	0.15	0.20	0.50
Comercialización	0.20	0.20	0.30	0.30
Rentabilidad	0.30	0.30	0.20	0.20
Inversión	0.22	0.22	0.26	0.30

Justificación de los coeficientes obtenidos:

Cr.1: Amplitud de mercado

La alternativa en la que se producen varios tipos de queso, de oveja, de vaca y mezcla semicurado, supone un mayor abanico comercial en el mercado de los quesos.

Cr.2: Facilidad de comercialización

Las alternativas orientadas a producir queso semicurado permiten vender el producto en un tiempo menor que el necesario para la elaboración del queso curado. Así, las tendencias de mercado reflejan un mayor consumo de quesos de pasta prensada semicurados.

Cr.3: Rentabilidad

Las alternativas que generan un producto con mayor valor añadido, sin necesidad de un costo mayor en carácter de manipulación, permiten su venta al consumidor a un precio mayor obteniendo una mejor relación entre los ingresos y los gastos referentes a dicho producto. En cualquier caso, el coste que pueda derivar del almacenamiento del producto durante ese tiempo extra será muy inferior a los beneficios que derivan de su venta gracias a su valor añadido.

Cr.4: Coste de inversión

Las alternativas que plantean la producción de queso semicurado son las mejor evaluadas, debido a una menor inversión requerida para las cámaras de maduración, con los consiguientes gastos de mantenimiento de estas.

3.5 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Tabla 6: Análisis multicriterio de los productos a desarrollar

Criterios	Ponderación	Alternativas				Suma
		Q. vaca curado	Q. oveja curado	Q. mezcla semicurado	Q. de oveja, de vaca y mezcla semicurados	
Amplitud de mercado	0.7	0.15	0.15	0.20	0.50	1
		0.11	0.11	0.14	0.35	
Comercialización	0.7	0.20	0.20	0.30	0.30	1
		0.14	0.14	0.21	0.21	
Rentabilidad	0.8	0.30	0.30	0.20	0.20	1
		0.24	0.24	0.16	0.16	
Inversión	0.8	0.22	0.22	0.26	0.30	1
		0.18	0.18	0.21	0.24	
	Suma	0.67	0.67	0.72	0.96	

ALTERNATIVA SELECCIONADA: Queso de oveja, Queso de vaca y Queso mezcla semicurados.

4 TECNOLOGÍA A EMPLEAR: EL SALADO

Dentro del proceso productivo del queso se encuentra la etapa de salado, etapa de gran importancia ya que además de proporcionar un sabor al producto ayuda a determinar algunas de las propiedades del queso debido al control del desarrollo de los fermentos. Así mismo, contribuye a mejorar la consistencia y conservación del producto. Este proceso puede realizarse por distintos métodos.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

La sal puede añadirse al producto de varias formas. Contemplamos así las siguientes alternativas para el salado.

A.1: Salado en cuajada

La sal se añade a la cuajada cuando el suero ha sido totalmente separado de esta. Este proceso se caracteriza por una complicada dosificación y distribución de la sal, debido a la humedad del producto, precisando además de maquinaria específica con un mayor consumo energético.

A.2: Salado en corteza

Consistente en espolvorear la sal sobre la corteza del queso, este método genera que por diferencia de concentración salina entre las distintas fases del queso, la humedad del queso salga al exterior. Para la aplicación de este método, la atmosfera debe ser relativamente alta. Puede aplicarse a todos los tipos de queso, siendo más habitual en los semiduros y blandos, así como en los de pasta blanda, como por ejemplo el queso azul.

A.3: Salado en salmuera

Este método se basa en sumergir la pieza en un depósito con una disolución de NaCl a una concentración dada. Durante el periodo de inmersión el queso capta sal y elimina agua, produciéndose en segundo plano el intercambio de otras sustancias como ácido láctico. El tiempo de permanencia de la pieza en la disolución depende de factores como la concentración de esta, su temperatura, el tamaño y peso del queso, y en especial el contenido en sal que precisa cada tipo de queso. En este método deben tenerse en cuenta una serie de precauciones con el fin de evitar el crecimiento bacteriano y el desarrollo de mohos y levaduras.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS

En este apartado se presentan los criterios de mayor influencia sobre la elección de la alternativa más adecuada.

Cr.1: Dificultad en el control

Serán más adecuadas aquellas técnicas de salado que requieran un menor control debido a una dosificación más adecuada, sin grandes diferencias en los niveles de salado y con una mayor homogeneidad en el reparto de la sal.

Cr.2: Eficiencia

Este criterio evalúa desde el punto de vista de la calidad final del producto sometido a cada una de las alternativas presentadas en el apartado anterior. Estudios contemporáneos, aseguran que determinadas metodologías de salado aportan unas características de textura, sabor y conservación adecuadas.

Cr.3: Factor económico

Cada tipo de salado requiere de unas instalaciones características, cada una con unas necesidades de consumo, energía y sal específicos, además de una mano de obra dependiente del grado de automatización de las mismas. Todos estos factores influyen en la rentabilidad de cada alternativa en el tiempo, a pesar del desembolso inicial.

4.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Tabla 7: Ponderación de los criterios de salado

Criterios	Ponderación	Justificación
Dificultad en control	0.7	Importante desde un punto de vista de número de personal y cualificación del mismo para alcanzar un salado homogéneo.
Eficiencia	0.9	Considerado el de mayor importancia de los tres debido a la búsqueda de unas características organolépticas específicas, las cuales deben ser garantizadas por el método de salado utilizado.
Factor económico	0.8	Importante según el ahorro energético alcanzado a largo plazo que se verá reflejado en la rentabilidad del proceso de elaboración del producto

4.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Tabla 8: Asignación de los valores a las alternativas de salado

Criterios	Alternativas		
	Cuajada	Corteza	Salmuera
Control	0.25	0.30	0.45
Eficiencia	0.30	0.20	0.50
Economía	0.20	0.50	0.30

Justificación de los coeficientes obtenidos:

Cr.1: Dificultad en el control

El salado en salmuera nos permite controlar de forma sencilla parámetros como la temperatura, pH, concentración o tiempo, existiendo la posibilidad de obtener un salado idóneo para el tipo de queso desarrollado. Por el contrario, en el salado en cuajada es más difícil obtener una distribución homogénea de la sal. En el salado en corteza este depende del tiempo de contacto.

Cr.2: Eficiencia

El método más utilizado actualmente en las industrias queseras es la inmersión en salmuera por su difusión lenta y homogénea de la sal en el interior del producto, sin un excesivo endurecimiento de la corteza del mismo.

Cr.3: Economía

El salado en corteza es una de las alternativas más económicas, mientras que la salmuera precisa de un depósito que contenga la disolución salina a unas características determinadas que encarecen el proceso.

4.5 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Tabla 9: Análisis multicriterio de las técnicas de salado

Criterios	Ponderación	Alternativas			Suma
		S. en cuajada	S. en corteza	S. en salmuera	
Dificultad de control	0.7	0.25	0.30	0.45	1
		0.18	0.21	0.32	
Eficiencia	0.9	0.30	0.20	0.50	1
		0.27	0.18	0.45	
Economía	0.8	0.20	0.50	0.30	1
		0.16	0.4	0.24	
Suma		0.61	0.79	1.01	

ALTERNATIVA SELECCIONADA: Salado en salmuera

5 TIPO DE ESTRUCTURA DE LA EDIFICACIÓN

La selección del tipo de estructura empleada en la construcción de la nave es uno de los pilares fundamentales del presente proyecto, la cual debe cumplir con los requerimientos funcionales de la industria, permitiendo posteriores modificaciones de la misma, y en ningún caso limitando las posibilidades de diseño de la misma.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación se tratarán los posibles tipos de estructura, en función de las dimensiones y el uso que se dará a la estructura proyectada.

A.1: Estructura prefabricada de hormigón

Estructura de pórticos prefabricados de hormigón, con soporte de cubierta a base de viguetas de hormigón pretensado.

A.2: Estructura metálica

Consiste en una estructura a base de pórticos metálicos, con soporte de cubierta a base de correas de acero fijadas a los dinteles de los pórticos.

A.3: Estructura de hormigón in-situ

A diferencia de la primera alternativa, en este caso los pilares se construyen en la propia obra mediante técnicas de encofrado, mientras que los dinteles del pórtico son prefabricados.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS.

En este apartado se detallarán los criterios con mayor influencia a la hora de llevar a cabo la selección de la alternativa más adecuada.

Cr.1: Ejecución en obra

La facilidad en la ejecución de la estructura en la obra, ya sea construcción o montaje, determinará la cantidad de mano de obra necesaria, su especialización, así como los medios materiales para llevarla a cabo.

Cr.2: Adaptabilidad

La correcta adaptabilidad de la estructura seleccionada, permite la posibilidad de variaciones en el tamaño o distribución de las diferentes dependencias que componen la industria objeto del proyecto.

Cr.3: Coste de inversión

Dentro del presupuesto de ejecución material de la nave, el coste de la estructura representa un gran porcentaje en relación con otros aspectos de esta.

5.3 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS

Tabla 10: Ponderación de los criterios de estructura.

Crterios	Ponderación	Justificación
Ejecución	0.7	De gran importancia, ya que influye en contratación de la mano de obra y en el tiempo para su realización.
Adaptabilidad	0.9	Se considera la de mayor importancia por su influencia en posibles cambios de la industria en función de las tendencias y el mercado
Coste inversión	0.8	Una mayor inversión inicial, dificulta la puesta en marcha de la actividad. Calificará negativamente a aquellas alternativas con un desembolso inicial mayor.

5.4 ASIGNACIÓN DE VALORES A LAS ALTERNATIVAS

Tabla 11: Asignación de valores a las alternativas de estructura.

Crterios	Alternativas		
	Prefabricada hormigón	Metálica	Hormigón in-situ
Ejecución	0.35	0.45	0.20
Adaptabilidad	0.25	0.50	0.25
Coste de inversión	0.35	0.40	0.25

Justificación de los coeficientes obtenidos:

Cr.1: Ejecución en obra

La alternativa basada en una estructura metálica es la más sencilla desde este punto de vista con respecto a las de hormigón, las cuales necesitan medios de transporte específicos, como es el caso de la primera alternativa; o un mayor número de profesionales, medios materiales característicos y una ampliación en el tiempo de ejecución, como es el caso de la última alternativa.

Cr.2: Adaptabilidad

Los elementos metálicos en combinación con cerramientos de fácil ejecución, como son los paneles tipo sándwich, ofrecen una mayor flexibilidad a los cambios y modificaciones que puedan darse. Por el contrario, los elementos prefabricados suponen una dificultad añadida al insertar elementos que supongan la eliminación de alguna parte de estas.

Cr.3: Coste de inversión

Si atendemos a coste de material la alternativa de hormigón in-situ sería la más económica, pero su coste de ejecución la sitúa como la alternativa más desfavorable. En el caso de las dos alternativas restantes, la diferencia de precio es prácticamente similar, pero la estructura metálica presenta una ventaja de disponibilidad en la zona objeto del proyecto.

5.5 ANÁLISIS MULTICRITERIO

Tabla 12: Análisis multicriterio de las alternativas de estructura.

Criterios	Ponderación	Alternativas			Suma
		E. prefabricada de Hormigón	E. metálica	E. Hormigón in-situ	
Ejecución en obra	0.7	0.35	0.45	0.20	1
		0.25	0.32	0.14	
Adaptabilidad	0.9	0.25	0.50	0.25	1
		0.23	0.45	0.23	
Coste de inversión	0.8	0.35	0.40	0.25	1
		0.28	0.32	0.20	
	Suma	0.76	1.09	0.57	

ALTERNATIVA SELECCIONADA: Estructura metálica

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

FICHA URBANÍSTICA

Proyecto: PROYECTO DE QUESERÍA PARA LA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESOS DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)
Emplazamiento: PARCELA EN POLÍGONO INDUSTRIAL, PROPIEDAD DE LOS PROMOTORES
Población: TUDELA DE DUERO

Existe plan general	SI
Existe plan parcial u otra figura de planeamiento	SI
Planeamiento urbanístico vigente	Plan general de Ordenación Municipal de Tudela De Duero
Clasificación del suelo ocupado	Suelo industrial. Zonificación: Industria urbana.
Uso de suelo	Usos industriales varios.

		Según ordenanzas a Normas M.	Según proyecto	Cumple
Altura	Altura de Cornisa (m)	10.00 m	5.00 m	SI
	Altura de cumbrera (m)	12.00m	7.00 m	SI
	Nº de plantas (ud)	2 Plantas (B+1)	1	SI
Suelo	Uso del suelo	Industrias urbanas	Industria Artesana	SI
Volumen	Superficie de parcela (m ²)	Min 200m ²	1438 m ²	SI
	Coef. de edificabilidad	0.60m ² /m ²	0.42m ² /m ²	SI
Situación de la edificación	Retranqueos	Voluntarios (mínimo 4 m)	Según plano	SI

El alumno DECLARA que la Normativa Urbanística de Aplicación es la expresada y que el Proyecto SI CUMPLE con ella.

En Tudela de Duero, a 18 de Octubre del 2014

Fdo.: El Alumno JOSÉ CARLOS MORALES DE BENITO

ANEJO 3.INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE DE ANEJO 3

1	DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO	4
1.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS FUNCIONALES Y ACTIVIDADES.....	4
1.1.1	ZONA DE RECEPCIÓN DE LA LECHE	4
1.1.2	SALA DE ACONDICIONAMIENTO DE LA LECHE.....	4
1.1.3	SALA DE ELABORACIÓN.....	4
1.1.4	SALADERO	4
1.1.5	CÁMARA DE SECADO	5
1.1.6	CÁMARA DE MADURACIÓN.....	5
1.1.7	CÁMARA DE CONSERVACIÓN	5
1.1.8	SALA DE ACONDICIONAMIENTO DEL PRODUCTO	5
1.1.9	SALA DE ANÁLISIS.	5
1.1.10	TIENDA DE VENTA DIRECTA.....	5
1.1.11	ALMACÉN Y ZONA DE LIMPIEZA	6
1.1.12	SALA DE MAQUINARIA.....	6
1.1.13	ZONA DE EXPEDICIÓN.....	6
1.1.14	OFICINAS	6
1.1.15	ASEOS Y VESTUARIOS.....	6
1.1.16	SALA DE DESINFECCIÓN	6
1.2	MAQUINARIA NECESARIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO.....	6
1.2.1	TRANSPORTE DE LA LECHE HASTA LA INDUSTRIA.....	6
1.2.2	RECEPCIÓN DE LA LECHE	7
1.2.3	ALMACENAMIENTO ISOTERMO/PASTERIZACIÓN	8
1.2.4	ELABORACIÓN.....	9
1.2.5	PRENSADO.....	10
1.2.6	SALADO	10
1.2.7	MAQUINARIA DE LAS CÁMARAS DE SECADO, MADURACIÓN Y CONSERVACIÓN	10
1.2.8	CEPILLADO/CORTADO/ETIQUETADO/ENVASADO	11
1.2.9	ANÁLISIS.....	11
1.2.10	VENTAS.....	12
1.2.11	LIMPIEZA E HIEGIENE.....	12
1.2.12	OTROS	13
1.3	DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO	15
1.3.1	ZONA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA	15
1.3.2	SALA DE ACONDICIONAMIENTO DE LA LECHE.....	18
1.3.3	SALA DE ELABORACIÓN.....	21
1.3.4	SALADERO	26
1.3.5	CÁMARA DE SECADO	27
1.3.6	CÁMARA DE MADURACIÓN.....	29
1.3.7	CÁMARA DE CONSERVACIÓN	31
1.3.8	SALA DE ACONDICIONAMIENTO DEL PRODUCTO	33
1.3.9	SALA DE ANÁLISIS	37
1.3.10	TIENDA DE VENTA DIRECTA.....	39
1.3.11	ALMACÉN Y ZONA DE LIMPIEZA DEL MATERIAL	40
1.3.12	SALA DE MÁQUINAS	42
1.3.13	ZONA DE EXPEDICIÓN.....	42
1.3.14	OFICINAS	44
1.3.15	ASEOS Y VESTUARIOS.....	44
1.3.16	ZONA DE DESINFECCIÓN.....	45
1.4	MANO DE OBRA NECESARIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO	47
1.4.1	ACTIVIDADES Y TIEMPO.....	47

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

1.4.2	NECESIDADES DE MANO DE OBRA.....	48
2	IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	49
2.1	PROGRAMA PRODUCTIVO	49
2.1.1	MATERIAS PRIMAS, ADITIVOS, PRODUCTO FINAL Y SUBPRODUCTO	49
2.1.2	CALENDARIO DE PRODUCCIÓN.....	53
2.1.2.1	RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	53
2.1.2.2	ELABORACIÓN DEL QUESO.....	54
2.1.2.3	ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN	54
2.2	ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	55
2.2.1	RECEPCIÓN DE LA LECHE	56
2.2.2	ANÁLISIS	56
2.2.3	PASTEURIZACIÓN	57
2.2.4	LLENADO DE CUBA	57
2.2.5	COAGULACIÓN	58
2.2.6	DESUERADO	58
2.2.7	MOLDEADO	58
2.2.8	PRENSADO.....	59
2.2.9	SALADO	59
2.2.10	SECADO.....	59
2.2.11	MADURACIÓN	59
2.2.12	CONSERVACIÓN.....	60
2.2.13	ACONDICIONAMIENTO/EXPEDICIÓN	60
3	REGLAMENTACIÓN	61

1 DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS FUNCIONALES Y ACTIVIDADES

A continuación se recogen las distintas dependencias que recoge la industria objeto del proyecto, así como cada una de las actividades que en ellas se lleva a cabo con el fin de obtener un producto acorde a la calidad que se requiera.

1.1.1 ZONA DE RECEPCIÓN DE LA LECHE

- Recepción de la leche cruda, toma de muestras, desaireación y filtrado.
- Bombeo de la leche cruda a los tanques de almacenamiento isoterms a través del sistema de recepción, donde se baja la temperatura a 4°C.

1.1.2 SALA DE ACONDICIONAMIENTO DE LA LECHE

- Bombeo de la leche desde los tanques refrigerados de almacenamiento hasta el intercambiador de placas, para su pasteurización.
- Pasteurización de la leche cruda a 72°C durante 15 s.

1.1.3 SALA DE ELABORACIÓN

- Bombeo de la leche ya pasterizada a la cuba de cuajar desde el intercambiador de la sala de acondicionamiento de la leche.
- Adición de fermentos lácticos, cuajo y cloruro cálcico.
- Proceso de coagulación y corte mecanizado de la cuajada.
- Desuerado y recogida de este para su venta posterior.
- Llenado de los moldes del producto.
- Prensado de los moldes, durante 6 h.
- Vaciado de la prensa y retirada de moldes.
- Lavado de moldes.
- Transporte del producto desmoldado a la etapa de salado.

1.1.4 SALADERO

- Inmersión de los quesos en el depósito de salado, durante un periodo aproximado de 18 h en función de la concentración de NaCl.
- Inspección y control de la calidad de la salmuera.
- Transporte de los quesos a la cámara de secado.

1.1.5 CÁMARA DE SECADO

- Colocación de los quesos en las estructuras de almacenamiento.
- Volteo de los quesos.
- Transporte de los quesos a la cámara de maduración, tras 72 h en la cámara de secado.

1.1.6 CÁMARA DE MADURACIÓN

- Colocación de los quesos en las estructuras de almacenamiento.
- Volteo regular de las piezas.
- Inspección de los quesos para comprobar el estado de maduración de los mismos.
- Traslado de los quesos a la cámara de conservación, tras un periodo de cuarenta días, veinte en el caso de los formatos de 1 kg.

1.1.7 CÁMARA DE CONSERVACIÓN

- Colocación de los quesos en las estructuras de almacenamiento, para completar su correcta curación.
- Volteo regular de los quesos.
- Control e inspección.
- Envío a la sala de acondicionamiento del producto terminado, bajo pedido y con una estancia máxima en esta cámara de cuarenta días, veinte en el caso de los formatos de 1 kg.

1.1.8 SALA DE ACONDICIONAMIENTO DEL PRODUCTO

- Cepillado de los quesos.
- Tratamiento exterior de los quesos.
- Cortado.
- Envasado y etiquetado.
- Control e inspección de la calidad del producto terminado.

1.1.9 SALA DE ANÁLISIS.

- Análisis de los parámetros de calidad de la leche cruda, así como de las restantes materias primas.
- Almacén de las materias primas en frigorífico adaptado.
- Encimera de análisis del producto terminado.

1.1.10 TIENDA DE VENTA DIRECTA

- Comercialización directa del producto acabado.

1.1.11 ALMACÉN Y ZONA DE LIMPIEZA

- Almacenamiento de jaulas de transporte, moldes, productos de limpieza, etiquetas, etc.
- Limpieza del material utilizado para el almacenamiento y producción del producto.

1.1.12 SALA DE MAQUINARIA

1.1.13 ZONA DE EXPEDICIÓN

- Preparación de pedidos y carga en vehículo de reparto.
- Zona de descanso de los vehículos de actividad empresarial.

1.1.14 OFICINAS

1.1.15 ASEOS Y VESTUARIOS

1.1.16 SALA DE DESINFECCIÓN

- Desinfección del personal de la fábrica antes de su entrada a la zona de producción.

1.2 MAQUINARIA NECESARIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Con arreglo a las necesidades de la industria objeto del proyecto y a la maquinaria disponible en el mercado, se han seleccionado las máquinas más idóneas.

Las capacidades de las máquinas escogidas no son exactamente las necesitadas en el proceso productivo, sino que se ha considerado un factor de sobredimensionado con el fin de asegurar un posible aumento de la producción sin necesidad de modificar esta.

1.2.1 TRANSPORTE DE LA LECHE HASTA LA INDUSTRIA

La leche se transportará en un camión isoterma, con depósitos alimentarios independientes para evitar la agitación excesiva de la leche y transportar los distintos tipos de leche. Este servicio de transporte se contratará a una cooperativa.

El camión con el fin de mantener la temperatura más adecuada de la leche hasta su llegada a la quesería, deberá contar con un grupo frigorífico incluido en el camión, de potencia mínima 0.368 KW (0.5 CV).

1.2.2 RECEPCIÓN DE LA LECHE

Sistema de recepción de leche

Este sistema se compone de los siguientes elementos para garantizar la correcta recepción del producto:

- Caudalímetro electromagnético sanitario, con display indicador y conexiones inalámbricas con los sistemas de registro de la sala de análisis.
- Tablero eléctrico conteniendo esta la fuente de alimentación para el caudalímetro y comandos para bomba de recepción.
- Desaireador, proyectado en acero inoxidable, destinado a eliminar el contenido en O₂ y N₂ de la leche, evitando así problemas asociados con el deterioro de la calidad del producto.
- Base soporte con fijación al suelo, donde se incorpora el tanque de recepción.
- Conducciones ejecutadas en acero inoxidable AISI 304.
- Consumo eléctrico total de 1 kW (+0.552 W bomba de tanque)

Tanque de recepción

La leche recibida se bombea desde el camión hasta el sistema receptor de leche, equipado con un tanque situado en el bastidor del sistema de recepción, con filtro colador y bomba.

- Tanque intermedio refrigerado, receptor de leche, de 125 l de capacidad, con soportes, racor de salida y sistema de enfriamiento. Elaborada en acero inoxidable 316, posee un grupo refrigerador hermético con refrigerante R404A, con arreglo a la normativa ISO 5708, y aislamiento a base de espuma de alta densidad.
- Filtro colador con malla microperforada de acero inoxidable.
- Bomba centrífuga destinada a transportar la leche desde el tanque receptor al tanque de almacenamiento. Características técnicas: Potencia 0.552 kW (0.75 CV). Presión de trabajo máxima de 20 m.c.a. Caudal: 6000 l/h. Recubierta con carenado de acero inoxidable, Inox 316, con rodete de caucho sanitario. La totalidad de las conexiones de la recepción, así como las tuberías hasta los tanques de almacenamiento son de acero inoxidable.
- Con válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 200 mm

Depósito de almacenamiento de suero

Tanque vertical con aislamiento de poliuretano de alta densidad, que recubre el interior y fondo del depósito. Ejecutado con acero inoxidable AISI-304. Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3.5 kW.

Incorpora termómetro digital, con monitorización de las temperaturas y traspaso de datos. Válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 500 mm.

Todas las conexiones y juntas del depósito están ejecutadas de manera que se facilite su limpieza.

El depósito cuenta con una capacidad de 5000 l para albergar el lactosuero producido durante la semana. Así, será vaciado regularmente dos veces por semana, martes y viernes, y vendido a los proveedores de leche destinado a la alimentación animal.

Su diámetro es de 1.50 m, y se ubicará en el exterior de la fábrica.

1.2.3 ALMACENAMIENTO ISOTERMO/PASTERIZACIÓN

Tanques refrigerados de almacenamiento

Se precisa de dos tanques verticales cerrados, uno de 2500 l para la leche de vaca y uno de 2000 l para la leche de oveja. Ambos con diámetro: 1.50 m.

Acceso a interior, escalera, y cuadro integrado de mandos RL-20 con microprocesador y detector de averías, programación de limpieza y registro de temperaturas.

Agitadores de velocidad lenta, 32 rpm, para asegurar una buena homogeneización de la leche y evitar la ruptura de los glóbulos grasos de esta. Con rotación cíclica y programable. Válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.

Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 1.5 kW cada uno.

Bomba centrífuga

Se dispondrá de dos bombas centrífugas sanitarias para el trasiego de la leche desde el tanque refrigerador hasta el equipo de pasteurización. El cuerpo de cada bomba será de acero inoxidable 316, con cuerpo desmontable para su mejor limpieza, y con rodete de caucho.

Así mismo, transportará un caudal de 6000 l/h y contará con una potencia de 0.736 kW (1 CV). Sus dimensiones características son de: 0.53 x 0.23 x 0.39 (m) (Largo x Ancho x Alto)

Pasteurizadora

Se contará con un equipo de pasteurización para tratar térmicamente la leche, asegurando su inocuidad y calidad y evitando posibles microorganismos naturales de la leche que puedan competir con los cultivos iniciadores añadidos a la leche en el proceso de elaboración.

Características:

Conjunto de placas de acero Inox. AISI-316 con sistema de transmisión de energía y recuperación.

Cuadro de control de acero inoxidable con programador PLC con registro de tiempo y temperatura del proceso. Indicadores digitales de entrada, pasterización y salida del producto. Serie de selectores marcha/paro y guardamotors. Envío de datos wi-fi. Incorpora caudalímetro electrónico para medida del volumen de leche enviado a la cuba de cuajado.

Depósito de recepción de producto de 200 l en acero inoxidable, con boya y tapón de cierre, para asegurar el cebado del circuito.

Equipada con bomba de acero inoxidable sanitaria para trasiego de producto. Potencia total de 1.5 kW

Sistema de mantenimiento de tiempo en pasterización en conducción inoxidable. Limpieza semiautomática, por medio del depósito de nivel constante como depósito de servicio.

Control de pasterización mediante válvulas modulantes. Calentamiento mediante agua caliente.

1.2.4 ELABORACIÓN

Cuba de cuajado

Se precisan dos cubas doble cero abiertas de 2000 l de capacidad cada una.

Estas estarán ejecutadas en su totalidad en acero inoxidable AISI-304 pulido. Dispone de un control de mandos en panel lateral con velocidad de corte y giro regulables. Incorpora botón de parada de emergencia. Sistema de calentamiento por circuito cerrado. Motor reductor y variador electrónico de velocidad, 1.472kW (=2 CV por unidad) de potencia. Válvula de descarga de suero y cuajada de 300 mm de diámetro.

Dimensiones: 2.63 x 1.65 x 1.95 (m) (Largo x Ancho x Alto)

Mesa desueradora manual

Utilizada para recoger la cuajada procedente de la cuba de cuajado, sirve de zona de trabajo para el llenado de moldes así como para el desuerado principal de la cuajada. Se contará también con dos unidades de este modelo, una para cada cuba de cuajado.

Mesa ejecutada en acero inoxidable AISI-304, provisto de bomba de impulsión de suero de 0.368 kW, que canaliza el suero hasta un depósito ubicado en la zona de recepción exterior.

Patatas provistas de ruedas inoxidable para facilitar su transporte, que incorporan frenos de seguridad.

1.2.5 PRENSADO

Prensa neumática

Prensas neumática horizontal construida con acero inoxidable, con una longitud de prensa de 6.00 m y longitud total igual a 6.80 m.

Cinco alturas, con dos cilindros por altura. Equipada con manómetro, reguladores de presión y canal de recogida de suero. Juego de mandos independientes por cilindro.

Alimentada por un compresor de 1.472 kW (2 CV) incorporado con presión de trabajo de 6 bar.

Dimensiones de: 6.80 x 0.53 x 1.70 (m) (Largo x Ancho x Alto)

1.2.6 SALADO

Depósito de salado ejecutado en acero inoxidable AISI-316 anticorrosión, especial para evitar el posible deterioro causado por la sal.

Provisto de calles para entrada y salida del queso, asegura una uniformidad en su temperatura debido a su bomba de recirculación y al sistema de agitación incorporados en él. Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera.

Incorpora tapa superior para evitar el mayor deterioro de la salmuera.

Forma rectangular con dimensiones características: 4.00 x 2.00 x 1.00 (m) (Largo x Ancho x Alto); y capacidad para 500 Kg de queso.

Se instalará así un equipo compresor-condensador para la refrigeración de agua de 21.000 Kcal/h y con una potencia necesaria de 4 kW.

1.2.7 MAQUINARIA DE LAS CÁMARAS DE SECADO, MADURACIÓN Y CONSERVACIÓN

La maquinaria necesaria en las cámaras estudiadas se detalla con claridad en el ANEJO 5.2.CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. Apdo. CÁLCULO DE INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

1.2.8 CEPILLADO/CORTADO/ETIQUETADO/ENVASADO

Cepilladora

Se dispondrá de una máquina para el cepillado y lavado de los quesos. Esta máquina podrá adaptarse al tamaño de queso, y podrá aplicar aceites o pinturas de recubrimiento si el cliente lo desea. Los cepillos interiores son regulables. Así mismo incorpora en el interior un soporte para quesos y un grifo de lavado. Sus dimensiones característica son: 1.00 x 1.00 x 1.10 (m) (Largo x Ancho x Alto). Con una potencia de 0.736 kW

Máquina de porciones

Con el fin de comercializar el producto en porciones, tal y como el promotor expresa, se instalará una máquina de porciones. Esta está fabricada con un muelle de acero inoxidable y presenta cabezales intercambiables de 4, 6, 8, 10 y 12 porciones, en función de las exigencias del cliente. La mecánica es neumática y presenta pulsadores de seguridad para su manejo. Con una potencia de 0.736 kW

Etiquetadora

El etiquetado se realizará manualmente, bien sobre la propia pieza o sobre el envase retráctil.

Envasadora al vacío

Se contará con una máquina de envasado al vacío, que envasa el producto mediante bolsa retráctil y grapa de cierre. La máquina está realizada en acero inoxidable y cuenta con un grupo de vacío y grapadora semiautomática. Cuenta además con una tapa y un cilindro neumático para asegurar una inmersión sin riesgo de quemaduras. Con una potencia de 0.736 kW

Mesa de trabajo

Se contará con una mesa para facilitar la labor de etiquetado manual.

1.2.9 ANÁLISIS

Mesa de análisis

Dimensiones características: 2.50 x 0.70 x 1.00 (m) (Largo x Ancho x Alto)

Acidez

Acidímetro Dornic completo, compuesto de: base de plástico, bruteza, frasco, punta de pinza de Mohr y trocito de goma latex.

Reactivos: Fenolftaleína como indicador 0.5 l, y sosa Dornic 1 litro.

Material auxiliar: Cuentagotas de color topacio, pipeta graduada de 10 ml y vaso de precipitados de 100 ml.

Medidor de pH

Se utilizará un pHmetro, con electrodo de vidrio, con una sensibilidad de 0.05 pH y un rango de 0 a 14.

Densidad

Se medirá con un lactodensímetro

Temperatura

Se usará un termómetro de inmersión.

Frigorífico

Se utilizará para el almacén de las materias primas que requieran de conservación en refrigeración. Este se habilitará para tal función.

Balanza de precisión: Se empleará para el registro del peso en los formatos de 0.5 kg y 0.25 kg. Se ubicará en la zona de acondicionamiento.

1.2.10 VENTAS

Mostrador refrigerado

Se dispondrá de un mostrador refrigerado, en el cual estará expuesto el producto, listo para su compra por el consumidor que desee adquirirlo en fábrica. Este mostrador contará con un armario en su parte inferior para albergar un stock suficiente. El mostrador tiene un equipo refrigerante con una potencia de 1.472 kW.

Balanza de precisión: Destinada a la medición del peso de las piezas destinadas a la venta directa.

1.2.11 LIMPIEZA E HIGIENE

Lavamoldes

Depósito lavamoldes mediante inmersión con cestón para moldes.

Presenta dos compartimentos, uno para el producto de limpieza, y otro para el aclarado final.

Se calienta mediante un serpentín en circuito cerrado. Incluye polipasto de elevación del cestón. Potencia del equipo = 2.208 kW

Equipos de lavado a presión móvil

Destinados a la limpieza de la maquinaria de fábrica, de las jaulas de transporte de los quesos, de los elementos que hayan entrado en contacto con el producto y de los elementos que así lo requieran. Estos equipos serán móviles para su facilidad en cuanto a transporte. Dimensiones: 0.80 x 0.50 (m)

Lámparas ultravioletas mata-insectos

Potencia de 300 W

Lavamanos

Provistos de jabonera, serán accionados por pedal. Compuestos en su totalidad de acero inoxidable.

Control de paso

Equipo de desinfección de manos, con control de paso y desinfección de calzado. Situado en el acceso desde los vestuarios a la zona de producción, incorpora un torniquete de paso y una balsa de desinfección de calzado que únicamente permite el paso de las personas que hayan desinfectado sus manos y su calzado.

1.2.12 OTROS

Carro transporte de queso

Se dispondrá de varios carros para el transporte de los quesos durante las distintas fases de los procesos de elaboración, salado y secado de estos.

Las dimensiones de cada carro serán de: 1 x 0.5 x 1.5 (m) (Largo x Ancho x Alto).

Traspaleta manual

Apiladora eléctrica

Destinada al apilado de los palets en las distintas cámaras de almacenamiento del producto.

La apiladora funciona con una batería de 24 V 258 ah, con una capacidad de carga máxima de 1600 kg y una altura de elevación máxima de 3.75 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m.

Moldes microperforados

Se dispondrá de dos tipos de moldes, para piezas de 1 y 2 kg cuyas dimensiones son 14 cm de diámetro y 8 cm de altura, en el caso de los primeros, y 19 cm de diámetro y 10 cm de altura para los de 2 kg.

Los moldes son ligeros, de pared lisa, para facilitar su limpieza, resistentes y duraderos.

Este tipo de moldes no precisa recubrimiento de tela para la compactación de la cuajada. Estos moldes incluyen tapa para prensa.

Conociendo que los días de máxima producción se elaboran 120 quesos de 1 kg y 240 quesos de 2 kg, se contará con un total de 150 moldes de 1 kg y 250 moldes de 2 kg.

Cajas de plástico

Se utilizarán para el almacenamiento de los quesos en el interior de las cámaras.

Sus dimensiones son: 600 x 400 x 142 (mm) (Largo x Ancho x Alto)

El número de cajas de plástico, se ha calculado en el presente anejo, en los apartados 1.3.5; 1.3.6; y 1.3.7, de DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO. CÁMARAS.

En total se requiere un total de 2835 cajas de plástico.

Palets

Los palets utilizados serán de tipo ``europalet`` ISO (1200 x 800 x 160mm).

El número de palets, se ha calculado en el presente anejo, en los apartados 1.3.5; 1.3.6; y 1.3.7 de DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO. CÁMARAS.

La cantidad necesaria de palets para el total de las cámaras de la fábrica sumados a los de reserva para la expedición de pedidos, será de 80 palets.

Jaulas de almacenamiento y transporte de moldes.

Se contará con un total de 5 jaulas para el transporte y almacenamiento de los moldes usados.

Furgón de reparto

Se contará con una furgoneta para las labores de reparto de quesos y para el transporte del resto de insumos del proceso productivo.

Este vehículo cuenta con un volumen de carga de 12.48 m³, caja refrigerada para el transporte de productos alimentarios, mediante equipo frigorífico de 0.5 CV. Con motor de 125 CV diésel y MMA de 3.5 tm. La cabina cuenta con tres plazas. Equipada con dirección asistida, climatizador, ABS, airbag, asientos regulables, puerta lateral deslizante para descarga y puertas traseras con apertura de 180°.

Caldera

Caldera de 150000 kcal/h con unas dimensiones 1.5 x 0.5 x 1.2 (m), para calentar el agua utilizado en el suministro de agua caliente sanitaria.

1.3 DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

Las diferentes salas que componen la industria objeto del proyecto, requieren de una superficie óptima que permita la correcta realización de las actividades para las cuales han sido diseñadas. La superficie proyectada para cada una de las salas de la industria, se ha reflejado en el **PLANO (4): PLANTA GENERAL**.

Dicha superficie necesaria se determina a partir de las medidas características de longitud y anchura de cada uno de los elementos que se encontrarán en cada dependencia, a las que se añadirá la holgura preceptiva en cada caso, que oscilará entre los 45 y 60 cm, y que actuará con el fin de proporcionar un correcto ambiente de trabajo.

A los valores calculados para cada elemento, se le aplicará un coeficiente de mayoración, en función de la actividad desarrollada en la dependencia estudiada en cada caso, con objeto de lograr un movimiento fluido entre las diferentes zonas de la sala.

Así mismo, se aplicará otro coeficiente de mayoración a la suma de las necesidades individuales de cada elemento de la sala.

A lo largo de este apartado se estudiará cada dependencia de la fábrica, obteniendo así las necesidades de espacio de cada una de ellas.

1.3.1 ZONA DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA

Sistema de recepción de leche:

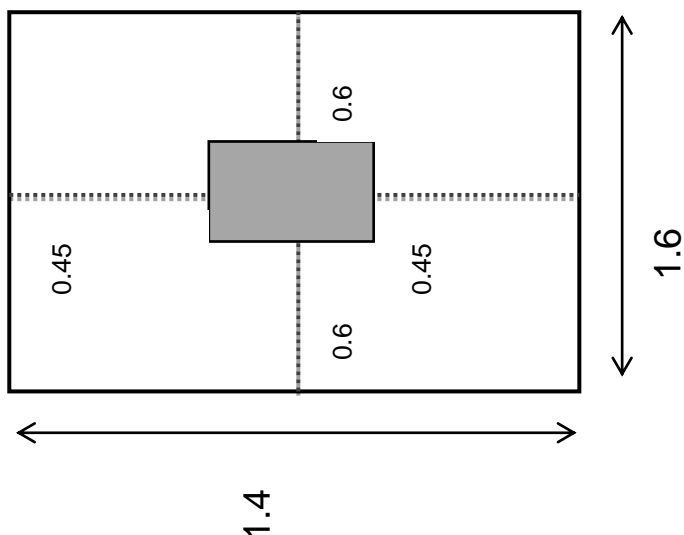
No se tiene en cuenta para la determinación del espacio por ser mínimo el valor de este y por llevar incorporado el tanque de recepción de leche. Así, dentro de la superficie ponderada del tanque de recepción, se incluye el sistema de recepción.

Tanque de recepción de la leche:

Se precisan un tanque de recepción. Sus dimensiones características son:

- Longitud: 0.5 m.
- Anchura: 0.4 m

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



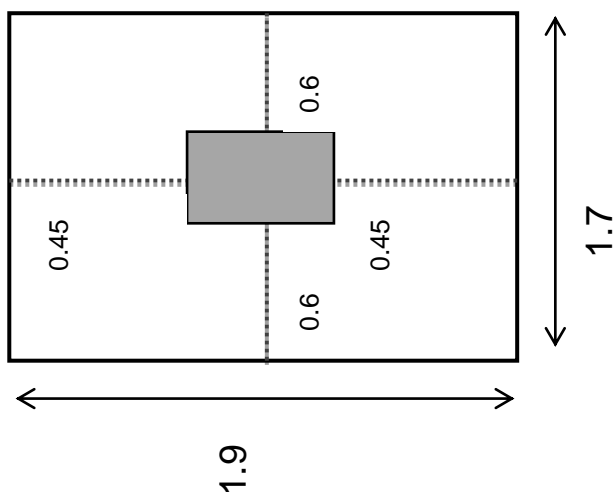
Así, la superficie mínima para el depósito de recepción de la leche será de 2.24m^2 . Esta superficie se aumenta 1.5 veces por estar incluido el tanque dentro del bastidor del sistema de recepción, por lo tanto la superficie final será de 3.36m^2 .

Depósito de lactosuero:

Se precisan un depósito de lactosuero. Sus dimensiones características son:

- Longitud: 1 m.
- Anchura: 0.5 m

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



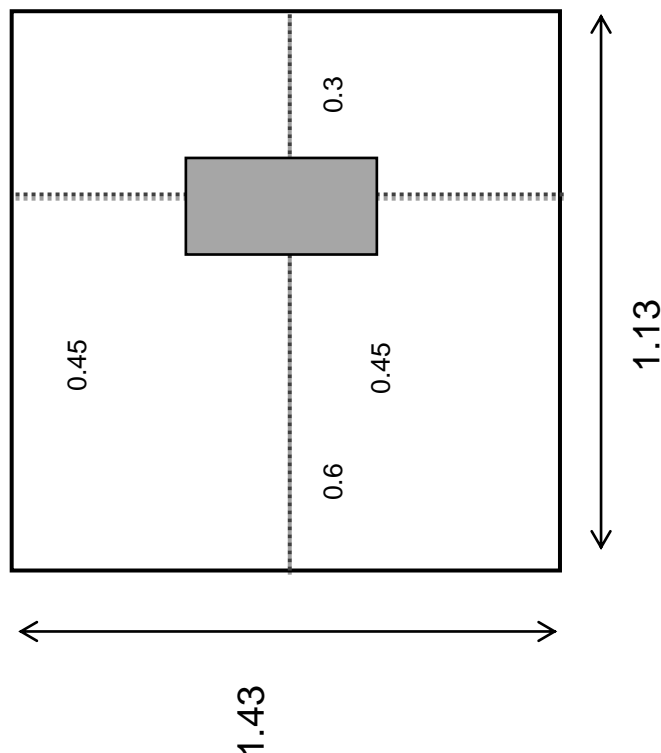
Así, la superficie mínima para el depósito de lactosuero será de 3.23m^2 .

Bomba centrífuga:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 0.53 m.
- Anchura: 0.23 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



Así, la superficie mínima para la bomba centrífuga será de 1.62 m².

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total:

$$S_m = 3.36 + 1.62 + 3.23 = 8.21 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 1.5

Superficie mínima ponderada (Zona exterior de recepción):

$$S = 8.21 \times 1.5 = 12.32 \text{ m}^2$$

1.3.2 SALA DE ACONDICIONAMIENTO DE LA LECHE

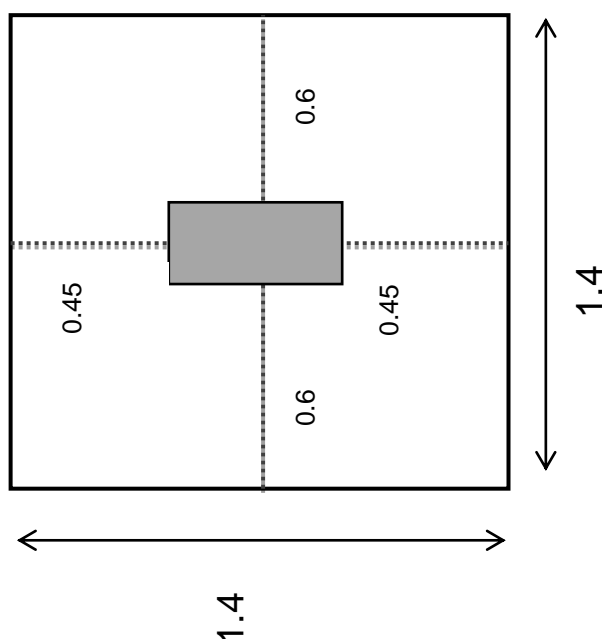
Dentro de esta sala se encuentran los siguientes útiles:

Bombas centrífugas:

Se precisan de dos bombas centrífugas. Sus dimensiones características son:

- Longitud: 0.53 m.
- Anchura: 0.23 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



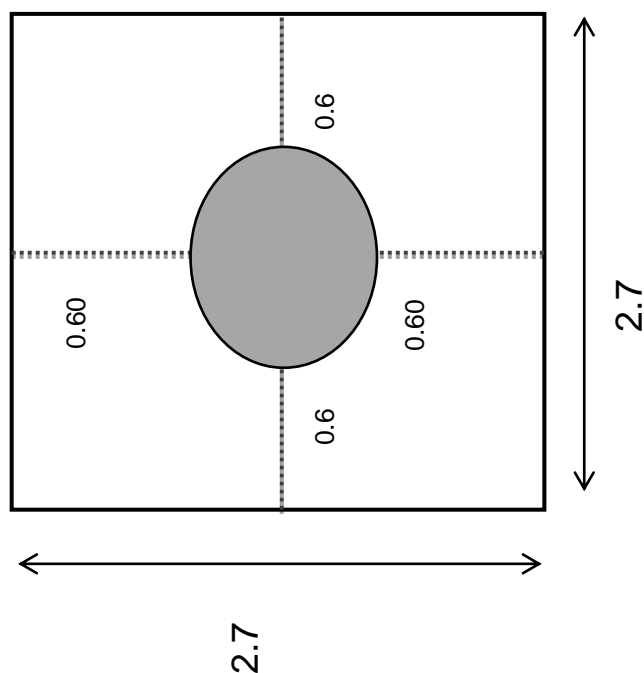
Así, la superficie mínima para la bomba centrífuga será de 2.05m^2 . Por lo tanto para las dos bombas, necesitaremos 4.1 m^2 .

Tanques isotermos de almacenamiento:

Dos depósitos de almacenamiento, uno para la leche de oveja y otro para la leche de vaca.

Cuentan con una capacidad de 2500 y 2000 l, ambos con un diámetro de 1.50 m pero diferente altura.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



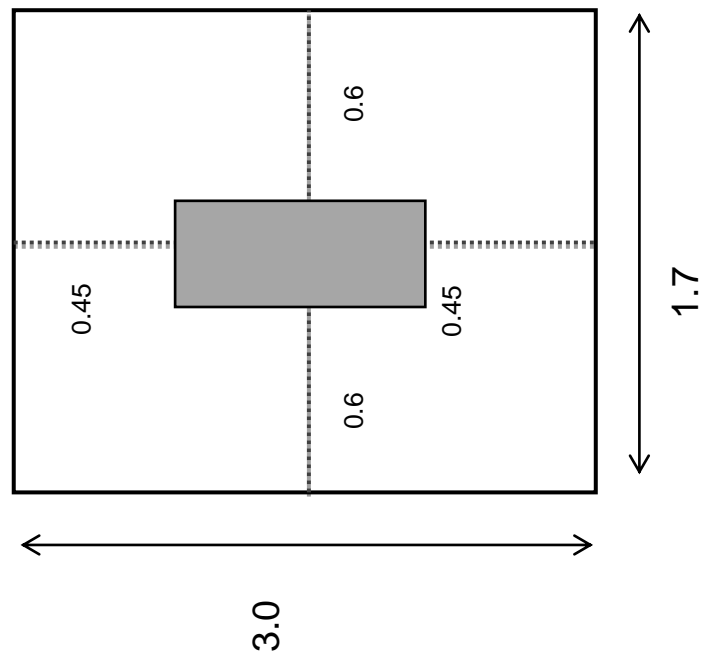
La superficie mínima necesaria para cada depósito de almacenamiento de leche es de 7.29 m^2 . Por lo tanto para los dos depósitos necesitamos 14.56 m^2 .

Equipo pasteurizador:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 2.10 m.
- Anchura: 0.50 m.

Los requerimientos quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



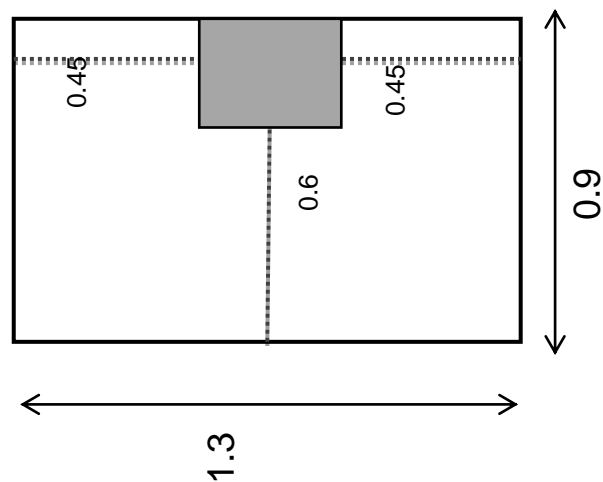
La superficie mínima para el equipo pasteurizador será de 5.1 m².

Lavamanos:

Las dimensiones características son:

- Longitud: 0.40 m.
- Anchura: 0.30 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



La superficie mínima necesaria para el lavamanos será de 1.17 m².

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total:

$$S_m = 4.10 + 14.56 + 5.10 + 1.17 = 24.93 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 1.5
Superficie mínima ponderada (Sala de recepción):

$$S=24.93 \times 1.5 = 37.4 \text{ m}^2$$

1.3.3 SALA DE ELABORACIÓN

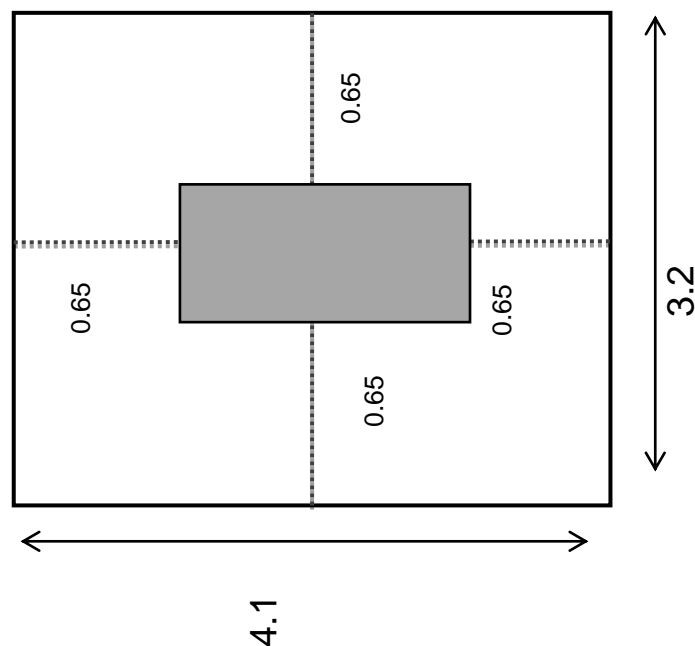
Dentro de esta sala se encuentran los siguientes útiles:

Cubas de cuajado:

Se seleccionan dos cubas de cuajado modelo doble cero abierta con capacidad de 2000 l cada una, cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 2.75 m
- Anchura: 1.75 m

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



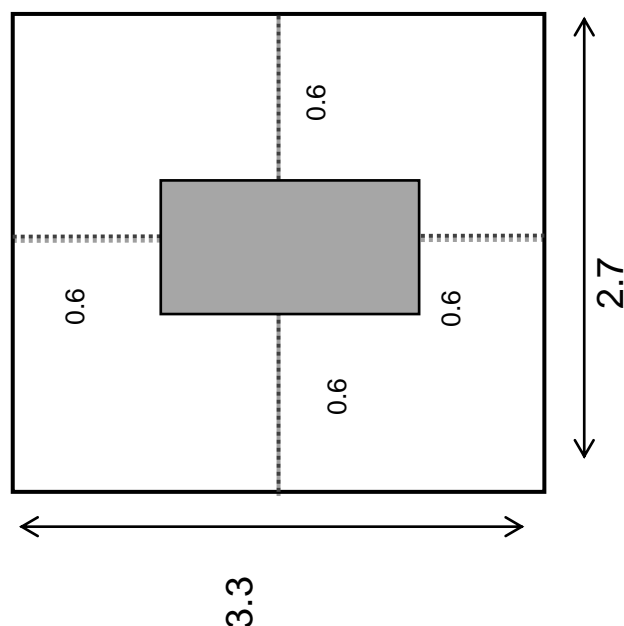
La superficie mínima para la cuba de cuajado será de 12.76 m^2 . Por lo que para ambas cubas se precisan 25.52 m^2 .

Mesas desueradora manual.

Se requieren dos unidades. Cada una con las siguientes dimensiones características son:

- Longitud: 2.10 m.
- Anchura: 1.50 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



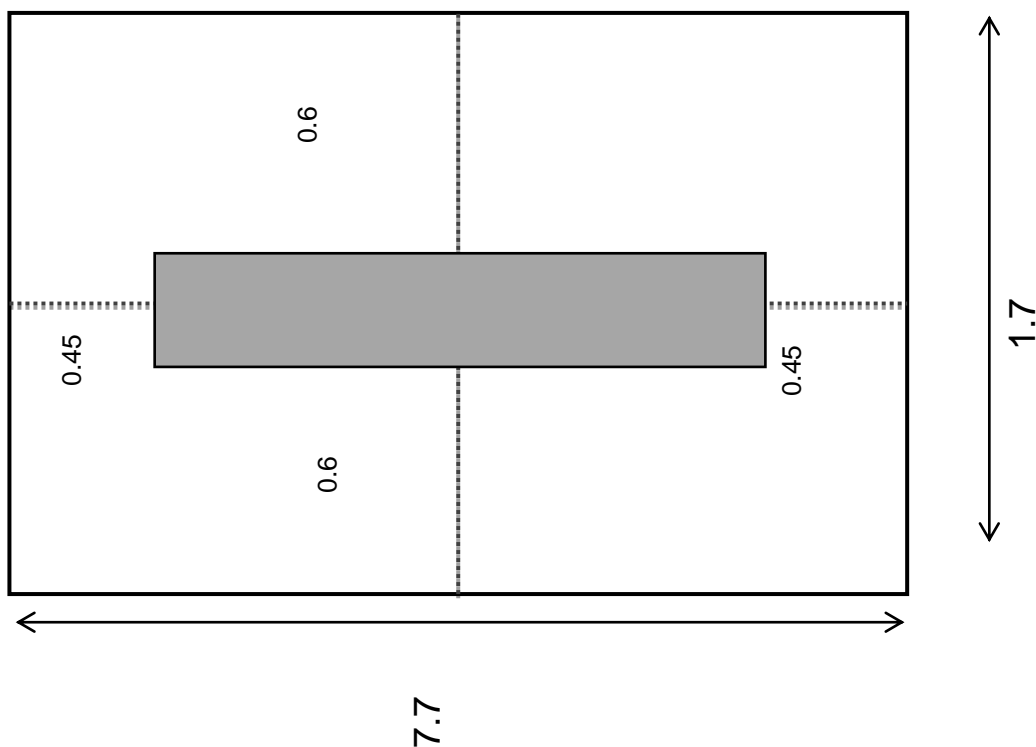
La superficie mínima para la mesa desueradora será de 8.91 m^2 . Por lo que las dos unidades requieren 17.82 m^2 .

Prensa neumática:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 6.80 m.
- Anchura: 0.53 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



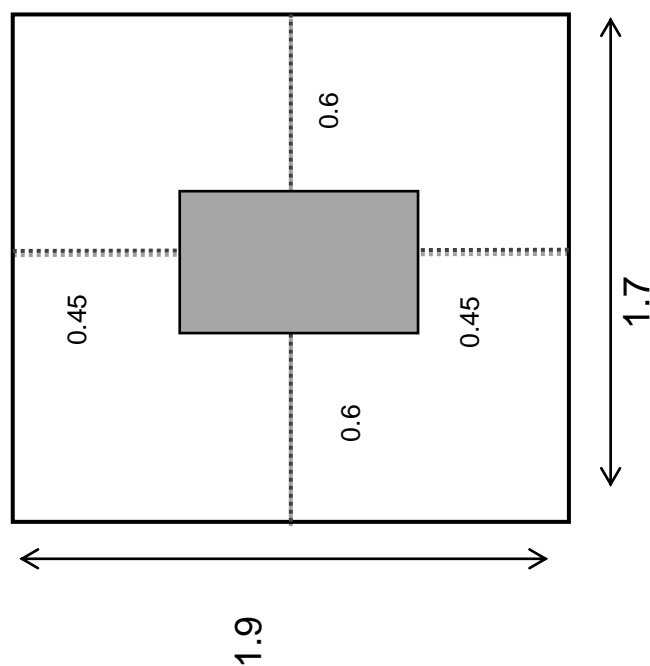
La superficie mínima para la prensa neumática será de 13.32 m².

Carritos:

Se precisan dos carritos de transporte, cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 1 m.
- Anchura: 0.5 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



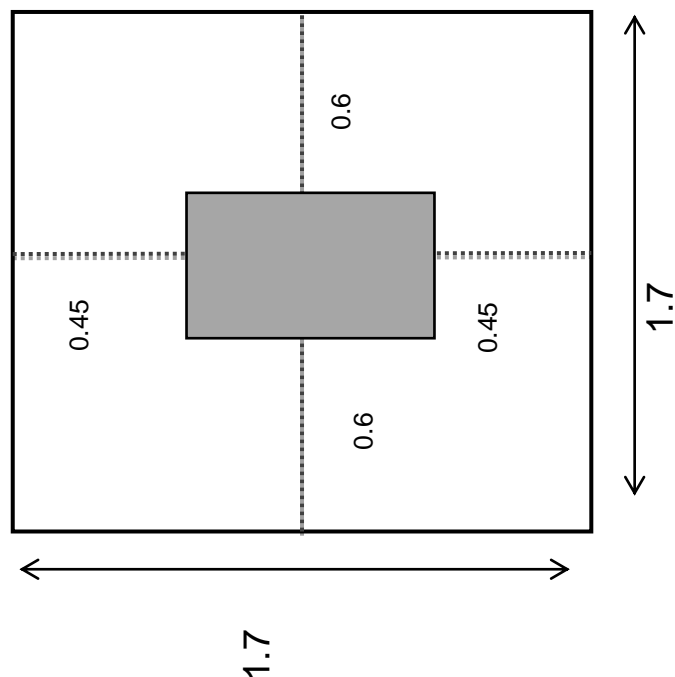
La superficie mínima para el carrito será de 3.23 m^2 . Por lo tanto para los dos carritos será de 6.46 m^2 .

Equipo de lavado a presión:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 0.80 m.
- Anchura: 0.50 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



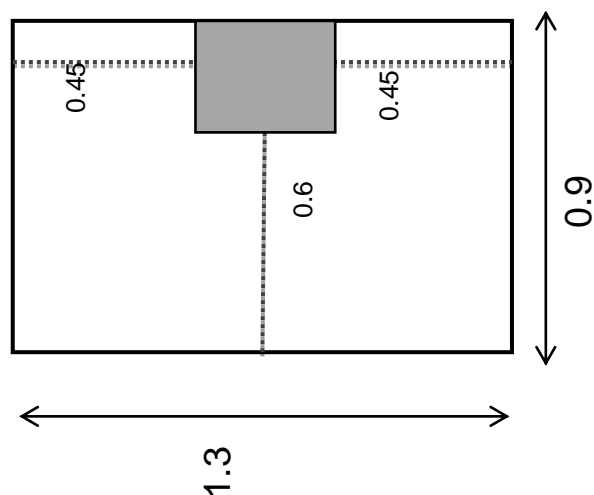
La superficie mínima para el equipo de lavado a presión será de 2.89 m².

Lavamanos:

Las dimensiones características son:

- Longitud: 0.40 m.
- Anchura: 0.30 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



La superficie mínima necesaria para el lavamanos será de 1.17 m².

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total:

$$S_m = 25.52 + 17.82 + 13.32 + 6.46 + 2.89 + 1.17 = 67.18 \text{ m}^2$$

Coeficiente de ponderación= 1.6

Superficie mínima ponderada (Sala de elaboración):

$$S = 67.18 \times 1.6 = 107.49 \text{ m}^2$$

1.3.4 SALADERO

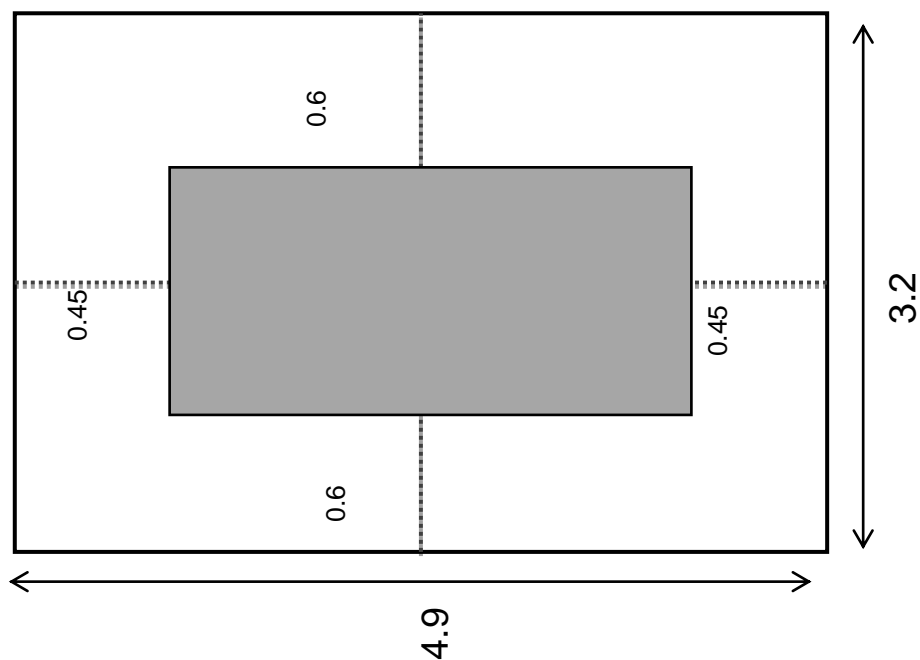
En esta sala se dispondrá un depósito de salmuera, y los carros de carga y descarga de los quesos.

Depósito de salado:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 4.00 m.
- Anchura: 2.00 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



La superficie mínima para el depósito de salado será de 15.68 m².

Carritos:

La superficie mínima para el carrito ya se calculó para la sala de elaboración y será de 3.23 m².

Por lo tanto los requerimientos mínimos de superficie para la sala de salado serán de:

Superficie mínima total:

$$S_m = 15.68 + 3.23 = 18.91 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 1.75

Superficie mínima ponderada (Sala de salado):

$$S = 18.91 \times 1.75 = 33.1 \text{ m}^2$$

1.3.5 CÁMARA DE SECADO

Para dimensionar esta cámara se debe tener en cuenta la cantidad de producto que entrará al día.

Como cada día no se produce la misma cantidad de producto, estableceremos los cálculos para una producción media diaria:

$$(240 + 20 + 200 + 160 + 160)/5 = 200 \text{ Quesos/día}$$

Los quesos, tras salir de la etapa de salado, permanecerán durante 5 días en la cámara de secado.

El producto a almacenar es queso en dos formatos, cuyas características son:

- Peso por unidad: 1 o 2 kg
- Diámetro: 14 cm o 28 cm
- Altura: 8 y 10 cm.

No se considerarán pérdidas durante la fase de secado. Para los cálculos se tomará el queso de mayores dimensiones, el de 2 kg.

Las piezas de queso se almacenarán en cajas de plástico para lácteos que iran apiladas sobre un palet.

Los palets utilizados son de tipo plástico de dimensiones 1200x800x160. Las cajas utilizadas tienen unas dimensiones de 600x400x142, por lo que en cada altura del palet se pueden situar cuatro cajas.

Cada caja alojará 6 quesos en el caso de los quesos de 2 kg (6x2) y 8 en el caso de los de 1 kg (8x2).

Se prevé por lo tanto una carga de:

$$200 \text{ quesos/día} \times 5 \text{ días} = 1000 \text{ quesos}$$

Si cada caja alberga 6 quesos, se precisará de $1000/6=167$ cajas.

Número de palets:

Cada palet tendrá 10 plantas, de cuatro cajas por planta, lo que supondrá una altura por palet de:

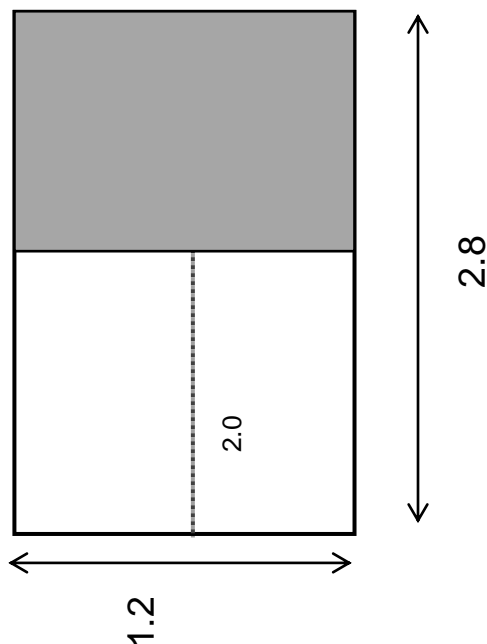
$$(10 \times 142 \text{ mm}) + 160 \text{ mm} = 1580 \text{ mm} = 1.58 \text{ m por palet}$$

, y de **40 cajas por palet**.

Si se precisan 167 cajas y cada palet contiene 40, se debe disponer de un mínimo de 5 palets.

Superficie mínima:

Si las dimensiones de cada palet son de 120x80x16 (cm), y debemos disponer de 5 palets, cuyas dimensiones características son de:



, estos ocuparán una superficie de:

$$S_m = 1.20 \times 1.80 \times 5 = 16.8 \text{ m}^2$$

Superficie mínima ponderada (cámara de secado)

Con motivo del elevado tránsito que se dará en esta cámara, debido a la necesidad de volteo de los quesos cada dos días, el coeficiente de mayoración aplicado será 1.5 con lo que se obtiene una superficie mínima necesaria de:

$$S = 16.8 \text{ m}^2 \times 1.5 = 25.2 \text{ m}^2$$

1.3.6 CÁMARA DE MADURACIÓN

Para dimensionar esta cámara se debe tener en cuenta la cantidad de producto que entrará al día.

Como cada día no se produce la misma cantidad de producto, estableceremos los cálculos para una producción media diaria:

$$(240 + 20 + 200 + 160 + 160)/5 = 200 \text{ Quesos/día}$$

Los quesos, tras salir de la cámara de secado, permanecerán durante 40 días en la cámara de maduración.

El producto a almacenar es queso en dos formatos, cuyas características son:

- Peso por unidad: 1 o 2 kg
- Diámetro: 14 cm o 28 cm
- Altura: 8 y 10 cm.

No se considerarán pérdidas durante la fase de maduración. Para los cálculos se tomará el queso de mayores dimensiones, el de 2 kg.

Las piezas de queso se almacenarán en cajas de plástico para lácteos que irán apiladas sobre un palet.

Los palets utilizados son de tipo plástico de dimensiones 1200x800x160 (mm). Las cajas utilizadas tienen unas dimensiones de 600x400x142 (mm), por lo que en cada altura del palet se pueden situar cuatro cajas.

Cada caja alojará 6 quesos en el caso de los quesos de 2 kg (6x2) y 8 en el caso de los de 1 kg (8x2).

Se prevé por lo tanto una carga de:

$$200 \text{ quesos/día} \times 40 \text{ días} = 8000 \text{ quesos}$$

Si cada caja alberga 6 quesos, se precisará de $8000/6=1334$ cajas.

Número de palets:

Cada palet tendrá 10 plantas, de cuatro cajas por planta, lo que supondrá una altura por palet de:

$$(10 \times 142 \text{ mm}) + 160 \text{ mm} = 1580 \text{ mm} = 1.58 \text{ m por palet}$$

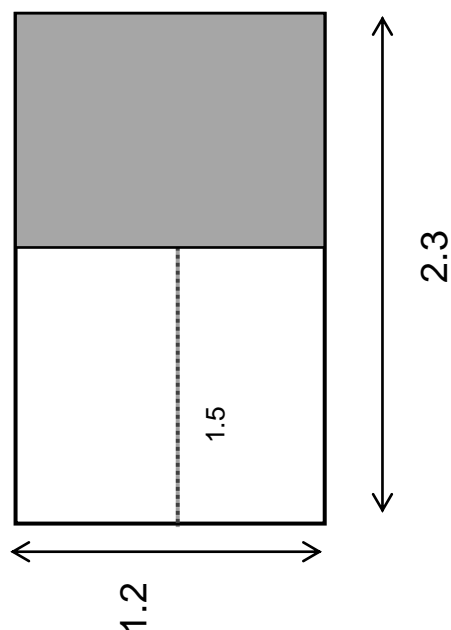
, y de **40 cajas por palet**.

Se pretende situar los palets en columnas de 2 palets de altura, por lo que la **altura de la columna** será de **3.16 m**. (1.58×2)

Si se precisan 1334 cajas y cada palet contiene 40, se debe disponer de un mínimo de 34 palets. Que dispuestos en columnas serán 17 columnas.

Superficie mínima:

Si las dimensiones de cada palet son de 120x80x16 (cm), y debemos disponer de 34 palets, teniendo en cuenta que se formarán columnas de dos palets, lo que nos deja un total de 17 columnas, y que sus dimensiones características son de:



Estas ocuparán una superficie de:

$$S_m = 1.20 \times 2.30 \times 17 = 46.92 \text{ m}^2$$

Superficie mínima ponderada (cámara de maduración)

Con motivo del tránsito que se dará en esta cámara, debido a la necesidad de volteo de los quesos cada 10 días, el coeficiente de mayoración aplicado será 1.25 con lo que se obtiene una superficie mínima necesaria de:

$$S= 46.92 \text{ m}^2 \times 1.25 = 58.65 \text{ m}^2$$

1.3.7 CÁMARA DE CONSERVACIÓN

Para dimensionar esta cámara se debe tener en cuenta la cantidad de producto que entrará al día.

Como cada día no se produce la misma cantidad de producto, estableceremos los cálculos para una producción media diaria:

$$(240 + 20 + 200 + 160 + 160)/5 = 200 \text{ Quesos/día}$$

Los quesos, tras salir de la cámara de maduración, permanecerán durante 40 días en la cámara de conservación.

El producto a almacenar es queso en dos formatos, cuyas características son:

- Peso por unidad: 1 o 2 kg
- Diámetro: 14 cm o 28cm
- Altura: 8 y 10 cm.

No se considerarán pérdidas durante la fase de conservación. Para los cálculos se tomará el queso de mayores dimensiones, el de 2 kg.

Las piezas de queso se almacenarán en cajas de plástico para lácteos que irán apiladas sobre un palet.

Los palets utilizados son de tipo plástico de dimensiones 1200x800x160 (mm). Las cajas utilizadas tienen unas dimensiones de 600x400x142 (mm), por lo que en cada altura del palet se pueden situar cuatro cajas.

Cada caja alojará 6 quesos en el caso de los quesos de 2 kg (6x2) y 8 en el caso de los de 1 kg. (8x2).

Se prevé por lo tanto una carga de:

$$200 \text{ quesos/día} \times 40 \text{ días} = 8000 \text{ quesos}$$

Si cada caja alberga 6 quesos, se precisará de $8000/6=1334$ cajas.

Número de palets:

Cada palet tendrá 10 plantas, de cuatro cajas por planta, lo que supondrá una altura por palet de:

$$(10 \times 142 \text{ mm}) + 160 \text{ mm} = 1580 \text{ mm} = 1.58 \text{ m por palet}$$

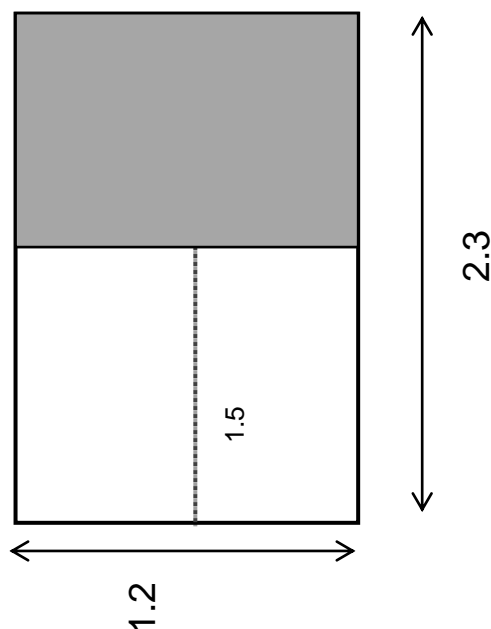
, y de **40 cajas por palet**.

Se pretende situar los palets en columnas de 2 palets de altura, por lo que la **altura de la columna** será de **3.16 m**. (1.58×2)

Si se precisan 1334 cajas y cada palet contiene 40, se debe disponer de un mínimo de 34 palets. Que dispuestos en columnas serán 17 columnas.

Superficie mínima:

Si las dimensiones de cada palet son de 120x80x16 (cm), y debemos disponer de 34 palets, teniendo en cuenta que se formarán columnas de dos palets, lo que nos deja un total de 17 columnas, y cuyas dimensiones características son:



Estas ocuparán una superficie de:

$$S_m = 1.20 \times 2.30 \times 17 = 46.92 \text{ m}^2$$

Superficie mínima ponderada (cámara de conservación)

Con motivo del tránsito que se dará en esta cámara, debido a la necesidad de volteo de los quesos cada 15 días, el coeficiente de mayoración aplicado será 1.25 con lo que se obtiene una superficie mínima necesaria de:

$$S = 46.92 \text{ m}^2 \times 1.25 = 58.65 \text{ m}^2$$

1.3.8 SALA DE ACONDICIONAMIENTO DEL PRODUCTO

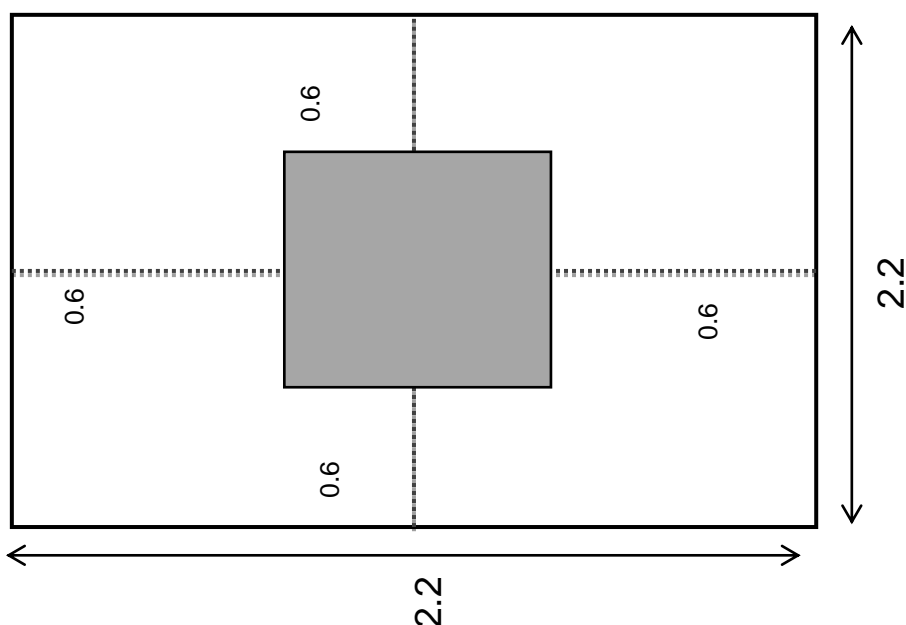
Dentro de esta sala se encuentran los siguientes útiles:

Cepilladora de quesos:

Destinada para un cepillado y lavado automático de los quesos. Sus dimensiones características son:

- Longitud: 1.00 m.
- Anchura: 1.00 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



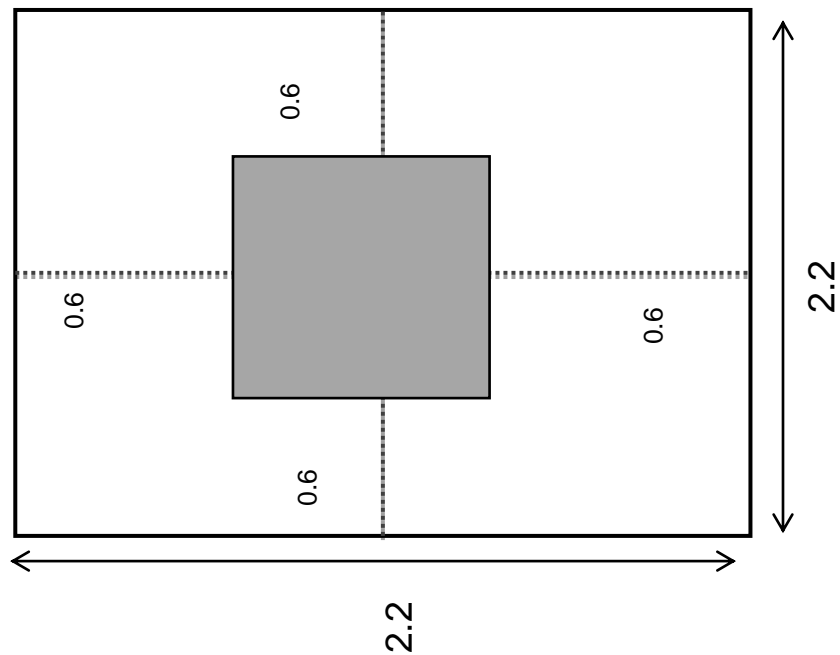
Por lo tanto la superficie mínima para la cepilladora es de 4.84 m².

Máquina de porciones:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 1.00 m.
- Anchura: 1.00 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



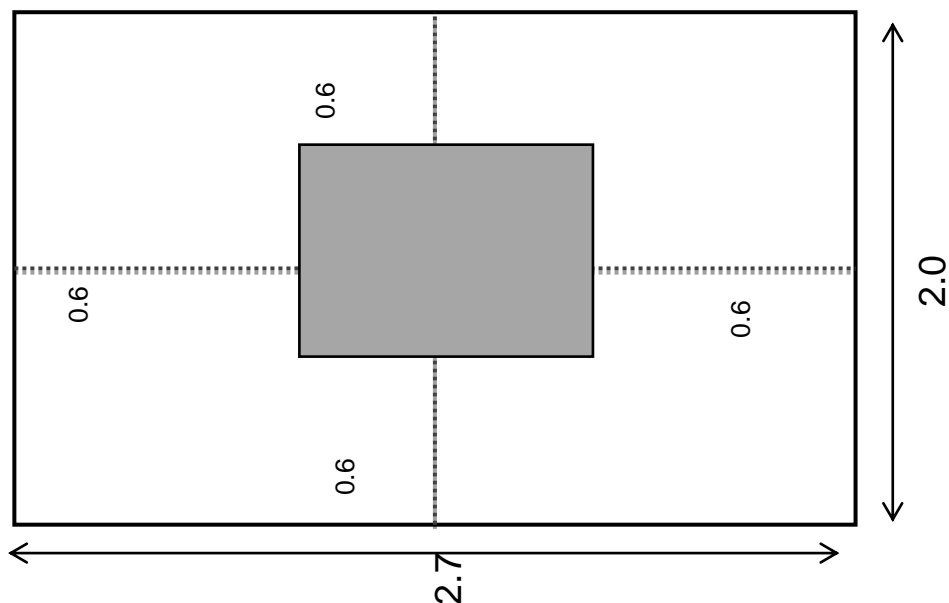
Por lo tanto la superficie mínima para la máquina de porciones es de 4.84 m².

Envasadora:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 1.50 m.
- Anchura: 0.80 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



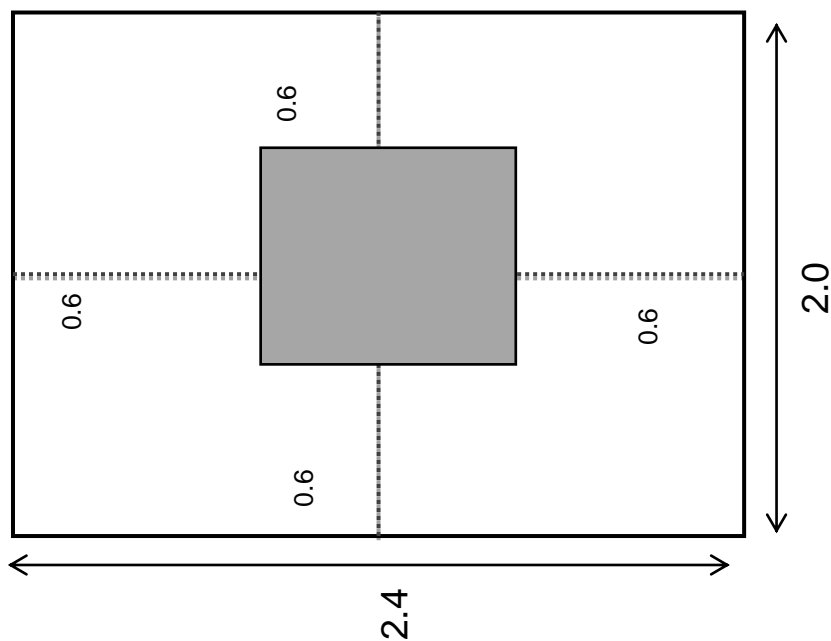
Por lo tanto la superficie mínima para esta mesa de tratamiento exterior es de 5.40 m².

Palet de espera:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 1.20 m.
- Anchura: 0.80 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



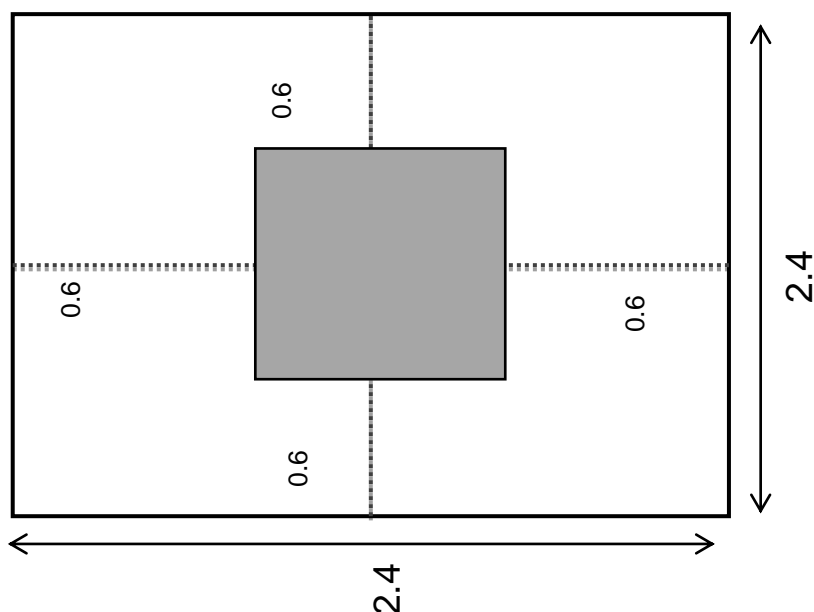
Por lo tanto la superficie mínima para esta mesa de tratamiento exterior es de 4.80 m^2 .

Palet de expedición:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 1.20 m.
- Anchura: 1.20 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



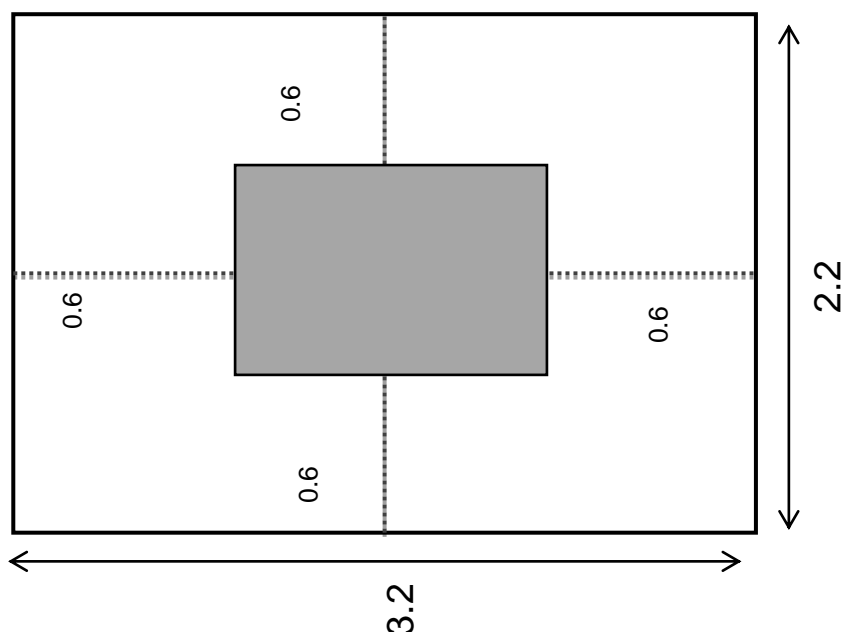
Por lo tanto la superficie mínima para el palet de expedición es de 5.76 m^2 .

Mesa de trabajo:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 2.00 m.
- Anchura: 1.00 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



Por lo tanto la superficie mínima para esta mesa de trabajo es de 7.04m^2 .

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las

Superficie mínima total:

$$S_m = 4.84 + 4.84 + 5.40 + 4.80 + 5.76 + 7.04 = 32.68 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 1.75

Superficie mínima ponderada (Sala de acondicionamiento del producto):

$$S = 32.68 \times 1.75 = 57.19 \text{ m}^2$$

1.3.9 SALA DE ANÁLISIS

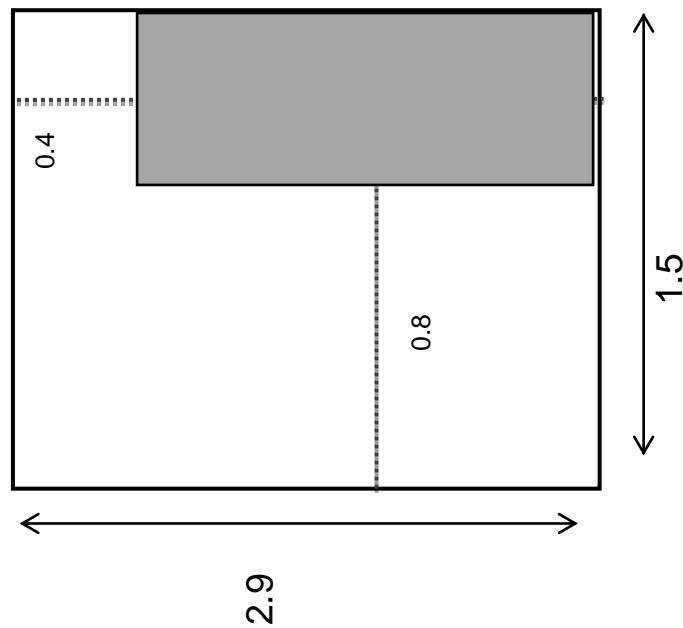
Dentro de esta sala se dispondrá de:

Encimera de análisis:

Cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 2.50 m.
- Anchura: 0.70 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



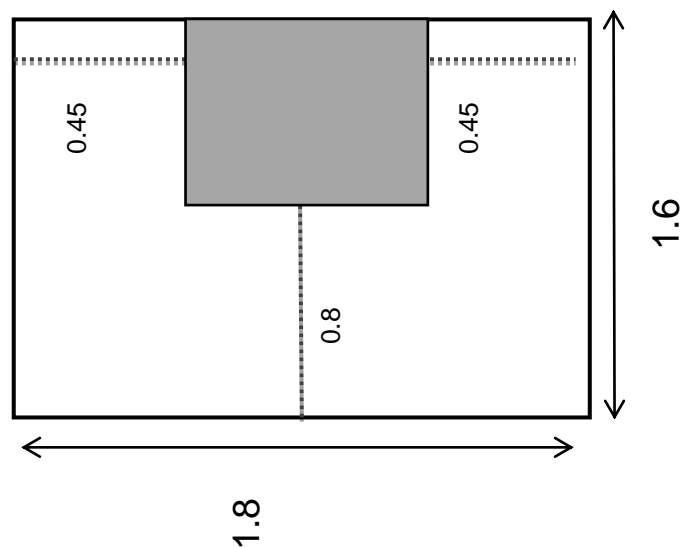
La superficie mínima para la encimera será de 4.42 m².

Frigorífico materias primas:

Cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 0.90 m.
- Anchura: 0.80 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



La superficie mínima para el frigorífico será de 2.88 m².

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total:

$$S_m = 4.42 + 2.88 = 7.30 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 1.5

Superficie mínima ponderada (Sala de análisis):

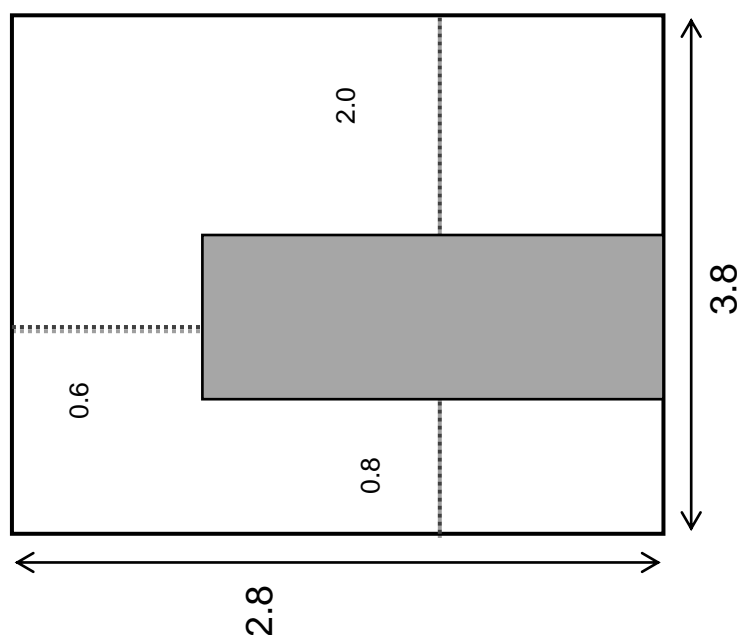
$$S = 7.3 \times 1.5 = 10.95 \text{ m}^2$$

1.3.10 TIENDA DE VENTA DIRECTA

Se incluirá un mostrador refrigerado, cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 2.20 m.
- Anchura: 1.00 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



La superficie mínima para el mostrador será de 10.64 m^2 .

También se incluirá un lavamanos con una superficie de 1.17 m^2 .

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total: $S_m = 11.81 \text{ m}^2$

Coefficiente de ponderación= 1.25

Superficie mínima ponderada (Tienda de venta directa):

$$S=11.81 \times 1.25=14.7 \text{ m}^2$$

1.3.11 ALMACÉN Y ZONA DE LIMPIEZA DEL MATERIAL

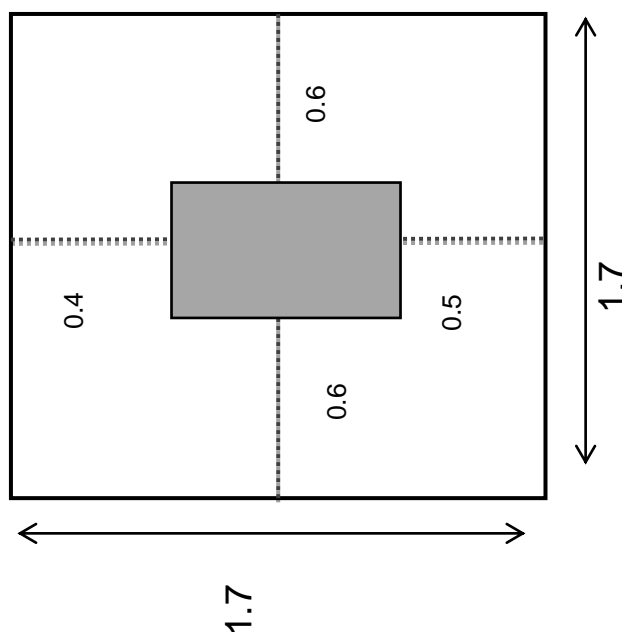
Dentro de esta sala se dispondrá de la siguiente maquinaria:

Equipo de lavado a presión:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 0.80m.
- Anchura: 0.50m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



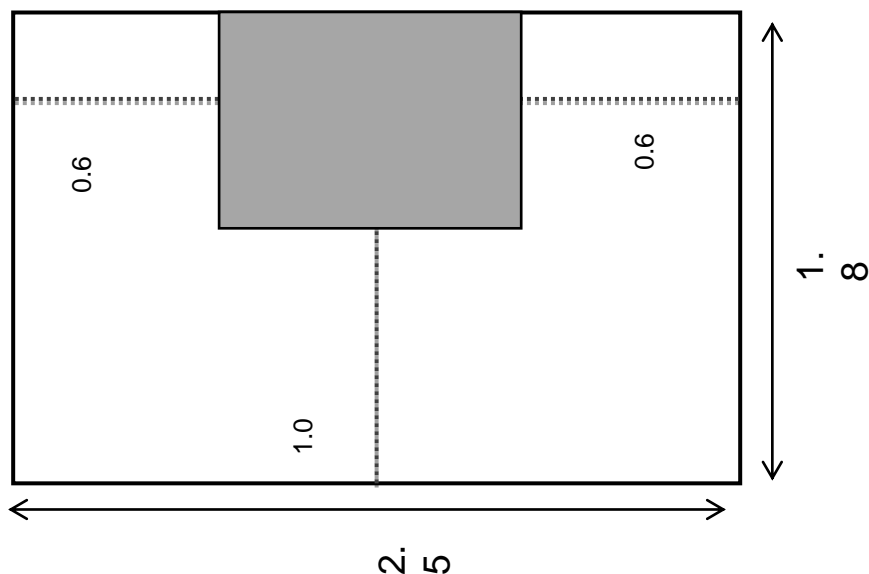
La superficie mínima para el equipo de lavado a presión será de 2.89 m².

Deposito lavamoldes:

Las dimensiones características son:

- Longitud: 1.30 m.
- Anchura: 0.80 m.

Los requerimientos de espacio con la correspondiente holgura son:



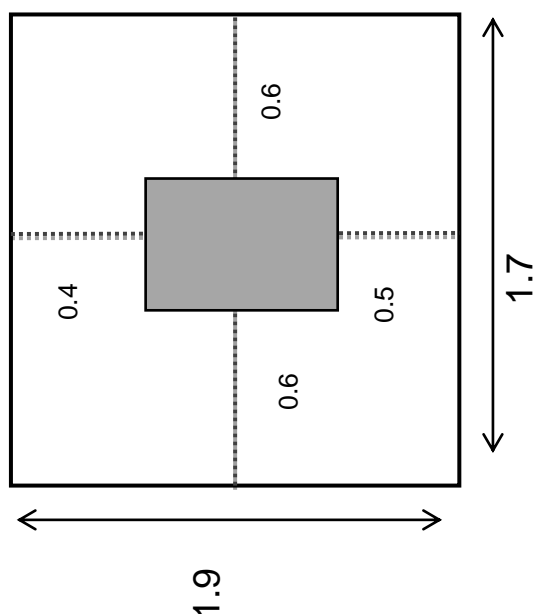
La superficie mínima necesaria para el depósito lavamoldes es de 4.5 m^2 .

Carrito:

Se precisa espacio para dos carritos de transporte, cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 1 m.
- Anchura: 0.5 m.

Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



La superficie mínima para el carrito será de 3.23 m^2 . Por lo tanto para los dos carritos será de 6.46 m^2 .

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total:

$$S_m = 2.89 + 4.5 + 6.46 = 13.85 \text{ m}^2$$

Coeficiente de ponderación= 1.25

Superficie mínima ponderada (Zona de limpieza de material):

$$S = 13.85 \times 1.25 = 17.31 \text{ m}^2$$

1.3.12 SALA DE MÁQUINAS

Esta sala estará ubicada en un nivel inferior respecto a la industria, situada en el lado oeste de la fábrica. En esta sala estarán ubicados los siguientes elementos:

- Caldera con unas dimensiones de 1.50 x 0.50 x 1.2 (m)
- Depósito de Gas-oil
- *El compresor del circuito de refrigeración, se ubicará en una pequeña zona vallada en el extremo este de la industria.
La superficie total de esta sala será de 14 m².

1.3.13 ZONA DE EXPEDICIÓN

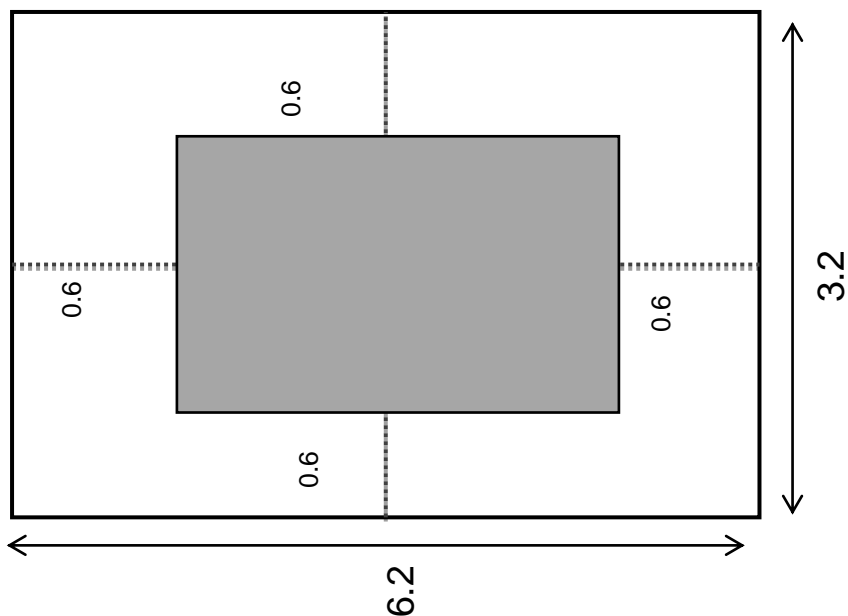
En esta sala se precisará espacio para la carga y descarga del furgón de reparto, y para el palet de envío:

Furgón:

Cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 5.04 m.
- Anchura: 2.00 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



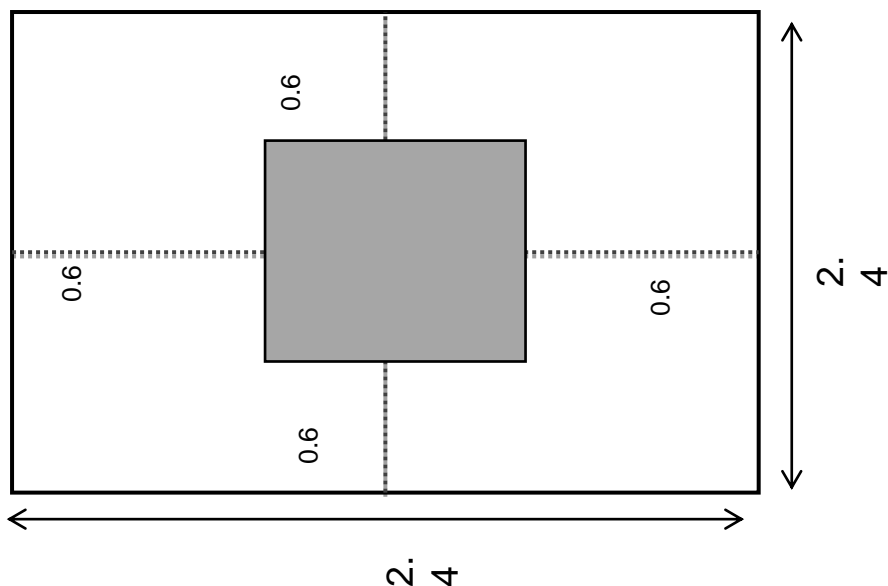
Por lo tanto la superficie mínima para el furgón es de 19.97 m².

Palet de expedición:

Sus dimensiones características son:

- Longitud: 1.20 m.
- Anchura: 1.20 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



Por lo tanto la superficie mínima para el palet de expedición es de 5.76 m².

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total:

$$S_m = 19.97 + 5.76 = 25.73 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 1.25

Superficie mínima ponderada (Zona de expedición):

$$S = 25.73 \times 1.25 = 32.16 \text{ m}^2$$

1.3.14 OFICINAS

Esta sala contará con mesas, sillas, material de oficina y armarios. Se le asignará una superficie de **20 m²**.

1.3.15 ASEOS Y VESTUARIOS

En esta sala se dispondrá de dos aseos, uno femenino y otro masculino, un vestuario, y el mobiliario oportuno:

- Aseo femenino:
 - **Inodoro:**
Superficie unitaria: $0.70 \text{ m} \times 0.42 \text{ m} = 0.29 \text{ m}^2$
 - **Portarrollos de papel higiénico.**
 - **Plato de ducha: 0.81 m**
 - **Papelera.**

Superficie mínima del aseo femenino:

$$S_m = 0.29 + 0.81 = 1.10 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 2

Superficie mínima ponderada (Aseo femenino):

$$S = 1.10 \times 2 = 2.20 \text{ m}^2$$

- Aseo masculino:

Contará con los mismos elementos que el aseo femenino, y por lo tanto su superficie mínima ponderada es de **2.20 m²**.

- Vestuario:

Este contará con:

- **Dos lavabos:** con superficie unitaria $0.70 \times 0.55 \text{ m} = 0.39 \text{ m}^2$
- **Espejos.**
- **Dispensadores de papel de celulosa.**
- **3 taquillas en acero inoxidable** de dos módulos de $0.46 \times 0.60 \text{ m}$ cada una, lo que hace un total de 0.28 m^2 cada módulo que para las tres taquillas con un total de 6 módulos supone una superficie de 1.68 m^2 .
- **Banco de acero** para facilitar el cambio de calzado, de superficie característica $2.00 \text{ m} \times 0.50 \text{ m} = 1 \text{ m}^2$.

La superficie total destinada para la apertura de las puertas es de 1.92 m^2

Considerando por lo tanto las necesidades de espacio parciales, el valor de la superficie mínima necesaria es:

Superficie mínima total:

$$S_m = 2.20 + 2.20 + 0.39 + 1.68 + 1 + 1.92 = 9.41 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 2

Volvemos a multiplicar los dos aseos por el coeficiente de ponderación, con el fin de asegurar espacio de sobra para la correcta circulación en esta zona.

Superficie mínima ponderada (Vestuarios):

$$S = 9.41 \times 2 = 18.82 \text{ m}^2$$

1.3.16 ZONA DE DESINFECCIÓN

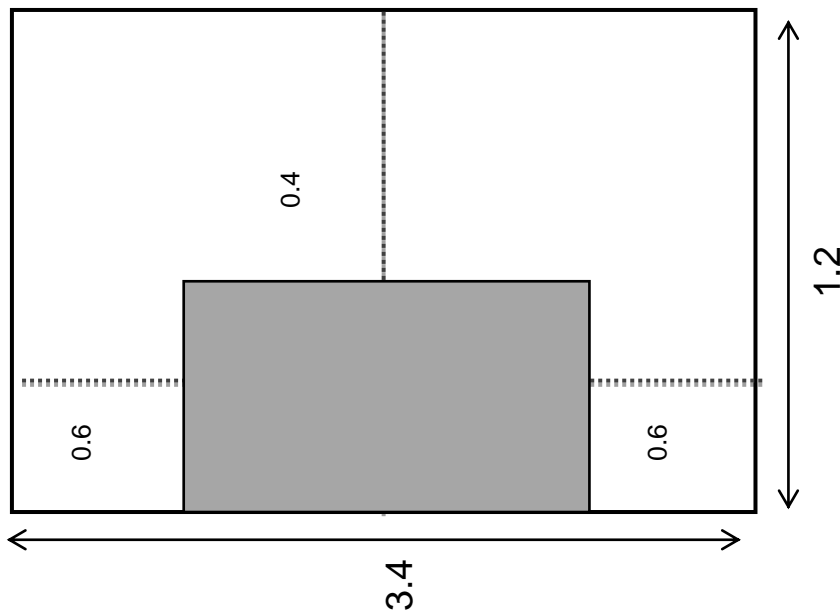
Dentro de esta sala se dispondrá de:

Equipo de desinfección completo:

Cuyas dimensiones características son:

- Longitud: 0.90 m.
- Anchura: 0.685 m.

Los requerimientos de espacio y las holguras quedan reflejados en el siguiente esquema:



La superficie mínima para el equipo completo de desinfección será de 4.08m^2 .

A partir de las superficies mínimas necesarias para cada una de las máquinas, se determina la superficie mínima necesaria total, cuyo valor es de:

Superficie mínima total:

$$S_m=4.08 \text{ m}^2$$

Coefficiente de ponderación= 1.5

Superficie mínima ponderada (Zona de desinfección):

$$S=4.08 \times 1.5 = 6.12 \text{ m}^2$$

1.4 MANO DE OBRA NECESARIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO

1.4.1 ACTIVIDADES Y TIEMPO

Tabla 1: Actividades de producción y tiempo asociado a ellas.

Operación	Tiempo	Observaciones
Recogida de leche	2 h/día	Servicio subcontratado
Recepción de leche	25 min/día	Valor máximo, función de los l totales a recepcionar
Incorporación de ingredientes	20 min/día (x3)	Tiempo en función de las tandas de cuajado diarias
Llenado de moldes	3.5 h/día	Función de la producción diaria
Transporte y prensado	50 min/día	
Volteo en prensa	20 min/día	
Vaciado y desmolde	1.5 h/día	
Lavado de moldes	1 h/día	
Transporte hasta el saladero e introducción en él	30 min/día	
Extracción de los quesos del saladero, introducción en cajas, colocación en palets y transporte hacia secadero	1 h/día	
Volteo de los quesos en la cámara de secado	2 h/día	Cada 2 días
Traslado de palets de la cámara de secado a la de maduración	15 min/día	
Volteo de quesos en Cámara maduración	2 h/día	Cada 15 días
Traslado de palets de la cámara de maduración a conservación	15 min/día	
Cepillado de los quesos	15 min/día	Labor diaria

Operación	Tiempo	Observaciones
Etiquetado/envasado/cortado	2 h/día	En función de los pedidos
Pruebas analíticas	30 min/día	
Revisión de instalaciones	1.5 h/día	

El tiempo total destinado a las labores mencionadas en la tabla anterior asciende a 21 h de trabajo, a excepción de los sábados en los cuales se realizarán labores administrativas, y domingos en los cuales la quesería permanecerá cerrada.

1.4.2 NECESIDADES DE MANO DE OBRA

Para cubrir las necesidades calculadas de 21 h diarias, se precisará un total de 3 personas con una dedicación laboral diaria de 8 h. Uno de los trabajadores tendrá una carga laboral inferior a la de las otras dos personas, destinado a la reparación y mantenimiento de las instalaciones de la fábrica, así como el reparto de pedidos. Así mismo, las personas dedicadas a otras labores diferentes a la producción reforzarán la realización de alguna de las operaciones como es el llenado de moldes.

Por lo tanto, la empresa precisa de un total de 5 personas, tres de ellas dedicadas a las labores de producción, limpieza y entrega de pedidos, y otras dos con labor orientada a la administración de la empresa.

2 IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

A continuación se determinan las bases de la producción prevista para esta industria, fijando así las cantidades de productos, materias primas necesarias y los subproductos generados en el transcurso del proceso productivo.

Anualmente se recibirán en fábrica 285696 l de leche de oveja y 349440 l de leche de vaca, que se transportarán hasta la industria desde las explotaciones, colaboradoras con el promotor, en depósitos montados sobre camiones isoterms manteniendo una temperatura estable de 4°C, evitando así la degradación de la materia prima. La descarga de la materia prima se llevará a cabo todas las semanas diariamente de lunes a viernes, ya que son en estos días donde se procesa la leche recibida.

Los lunes se procesará la leche procedente de los ordeños del sábado y del domingo. Los martes la leche procedente de los ordeños del lunes y del martes. Los días restantes se actuará de igual manera, se procesará la leche procedente de los ordeños del día anterior y del propio día. En todo caso, la cooperativa asegurará el abastecimiento necesario para la industria objeto del proyecto. Se tomará como referencia para el cálculo estimado, 48 semanas laborales.

Así, se prevé una producción final de 38400 kg de queso de oveja, 13440 kg de queso de vaca y 30720 kg de queso mezcla de oveja y vaca.

2.1 PROGRAMA PRODUCTIVO

2.1.1 MATERIAS PRIMAS, ADITIVOS, PRODUCTO FINAL Y SUBPRODUCTO

Para establecer un programa productivo es necesario conocer las cantidades que se precisarán para llegar a elaborar la producción estimada.

MATERIA PRIMA

Leche de oveja.

El volumen de leche de oveja procesado anualmente es de 285696 l.

Estimando 48 semanas laborables:

$$(285696 \text{ l/año}) / (48 \text{ sem/ año})=5952 \text{ litros semanales}$$

Estos 5952 l de leche de oveja procesados semanalmente se distribuyen durante los días de producción tal y como se muestra en la siguiente tabla (*Tabla 2*).

Leche de vaca.

El volumen de leche de vaca procesada anualmente es de 349440 l.

Estimando de nuevo 48 semanas de trabajo:

$$349440 \text{ l/año} / 48 = 7280 \text{ litros semanales}$$

Estos 7280 l de leche de vaca procesados semanalmente se distribuyen durante los días de producción tal y como se muestra en la siguiente tabla (Tabla 2).

Tabla 2: Necesidades de leche de oveja y vaca semanales. En litros.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL
OVEJA	1440	$1440 + 432^{(m)} = 1872$	$432^{(m)}$	960	$960 + 288^{(m)} = 1248$	5952
VACA	1200	$1680^{(m)}$	$1680^{(m)} + 800 = 2480$	800	$1120^{(m)}$	7280
TOTAL						13232

ADITIVOS

Fermentos lácticos

Estos se añaden en una proporción de 1g por cada 100 l de leche. Estos están formados por *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus helveticus* y *Streptococcus cremoris*.

- Fermentos lácticos para la leche de oveja:

$$285696 \text{ l/año} \times 0.00001 \text{ kg/l} = 2.86 \text{ kg/año}$$

- Fermentos lácticos para la leche de vaca:

$$349440 \text{ l/año} \times 0.00001 \text{ kg/l} = 3.50 \text{ kg/año}$$

TOTAL CONSUMO DE FERMENTOS LÁCTICOS: 6.36 kg/año.

Cuajo

Se ha seleccionado un cuajo de origen enzimático, que se adiciona en una proporción de 40ml/100 l de leche, para una fuerza de 1:1000000.

- Cuajo necesario para la leche de oveja:

$$(285696 \text{ l/año}) \times (0.04 \text{ l de cuajo/100 l de leche}) = 114.28 \text{ l/año}$$

- Cuajo necesario para la leche de vaca:

$$(349440 \text{ l/año}) \times (0.04 \text{ l de cuajo/100 l de leche}) = 139.78 \text{ l/año}$$

TOTAL CONSUMO DE CUAJO: 254.06 l/año.

Cloruro cálcico

El cloruro cálcico para este caso de leche pasteurizada se añade a razón de 1 litro de cloruro cálcico por cada 4000 l de leche pasteurizada.

- Cloruro cálcico para la leche de oveja:

$$(285696 \text{ l/año}) \times (1 \text{ l de cloruro cálcico/4000 l de leche}) = 71.42 \text{ l/año}$$

- Cloruro cálcico para la leche de vaca:

$$(349440 \text{ l/año}) \times (1 \text{ l de cloruro cálcico/ 4000 l de leche}) = 87.36 \text{ l/año}$$

TOTAL CONSUMO DE CLORURO CÁLCICO: 158.78 l/año.

Cloruro sódico

Esta sal se aporta al producto mediante un baño en salmuera, que presentará las siguientes condiciones:

- Concentración de sal 19-22%
- Densidad: 1.116 g/cm³

La concentración de la salmuera se controlará a través de la medida de su densidad y a medida que esta se reduce, se incorporará la sal correspondiente.

Estimando una relación de 3.4 kg de sal por cada 100 kg de queso:

$$(82560 \text{ kg queso/año}) \times (3.4 \text{ kg sal}/100 \text{ kg queso}) = 2807.04 \text{ kg de NaCl}$$

TOTAL CONSUMO DE CLORURO SÓDICO: 2807.04 kg de NaCl/año.

EL PRODUCTO FINAL OBTENIDO ES:

- Queso de oveja semicurado de pasta prensada. (Formato 2 kg)
- Queso de vaca semicurado de pasta prensada. (Formato 1 kg)
- Queso mezcla (oveja y vaca) semicurado de pasta prensada. (Formato 2 kg)

El periodo de curación será de 40 días (20 en el caso de los quesos de 1 kg) en cámara de maduración y otros 10-40 días (10-20 en el caso de los quesos de 1kg) en la cámara de conservación.

Producción de queso de oveja al año.

Considerando un rendimiento de 6 l de leche de oveja para la obtención de 1 kg de queso de oveja:

$$(230400 \text{ l leche/año}) / (6 \text{ l leche/kg queso}) = 38400 \text{ kg queso/año}$$

Producción de queso de vaca al año.

Considerando un rendimiento de 10 l de leche de vaca para la obtención de 1 kg de queso de vaca:

$$(134400 \text{ l leche/año}) / (10 \text{ l leche/kg queso}) = 13440 \text{ kg queso/año}$$

Producción de queso mezcla al año.

Considerando los rendimientos anteriores, y una proporción de 30% leche de oveja y 70% leche de vaca para la obtención de 1 kg de queso mezcla:

$$((55296 \text{ l leche/año}) / (6 \text{ l leche/kg queso})) + ((215040 \text{ l leche/año}) / (10 \text{ l leche/kg queso})) = 30720 \text{ kg queso/año} = 38400 \text{ kg queso/año}$$

SUBPRODUCTOS OBTENIDOS:

En la elaboración de los quesos, se obtienen como subproducto el lactosuero. Este corresponde a la parte líquida resultante del proceso de coagulación de la leche en las cubas de cuajado. La cantidad de lactosuero suele representar un 70% de cada litro de leche que se procesa. Así:

$$635136 \text{ l leche/año} \times 0.70 = 444595.2 \text{ l lactosuero/año}$$

Si esta producción de lactosuero se estudia como producción semanal obtenemos que:

- LUNES..... 2640 l de leche* 0.70= 1848 l de lactosuero.
- MARTES.....3552 l de leche* 0.70= 2486.4 l de lactosuero.
- MIERCOLES... 2912 l de leche* 0.70= 2038.4 l de lactosuero.
- JUEVES..... 1760 l de leche* 0.70= 1232 l de lactosuero.
- VIERNES.....2368 l de leche* 0.70= 1657.6 l de lactosuero.

TOTAL SEMANA.....**9262.4 l de lactosuero/sem.**

2.1.2 CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

2.1.2.1 RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Una cooperativa de la zona abastecerá con leche a la industria objeto del proyecto. La recepción de la leche se hará, de lunes a viernes, en depósitos alimentarios isoterms montados sobre camiones, manteniendo la leche a una temperatura próxima a 4° C de manera constante hasta la entrega en fábrica.

El lunes llegará la leche procedente de los ordeños del sábado y del domingo, que se almacenará en un tanque en la propia cooperativa. El martes se recibirá la leche de los ordeños del lunes y del propio martes. Los días restantes se actuará de igual manera, procesando la leche procedente de los ordeños del día anterior y del propio día.

Tabla 3: Cantidad de leche recepcionada

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL
OVEJA	1440	1872	432	960	1248	5952
VACA	1200	1680	2480	800	1120	7280
TOTAL	2640	3552	2912	1760	2368	13232

2.1.2.2 ELABORACIÓN DEL QUESO

La fábrica mantendrá una actividad productiva de lunes a viernes, 48 semanas al año. La leche se recibirá en fábrica a las 08:00 h. El día concluirá con la limpieza de las instalaciones. Los formatos serán de 2 kg para los quesos de oveja y mezcla, y de 1 kg para los quesos de vaca. Para su venta al consumidor, los quesos de oveja se venderán en porciones, los de vaca enteros y los de mezcla con ambos formatos.

A continuación se refleja la producción semanal, tanto en número de quesos como el kg de los mismos, en la industria:

Tabla 4: Producción semanal

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
kg Queso oveja	240	240	0	160	160
kg Queso vaca	120	0	80	80	0
kg Queso mezcla	0	240	240	0	160
Nº Quesos oveja	120	120	0	80	80
Nº Quesos vaca	120	0	80	80	0
Nº Quesos mezcla	0	120	120	0	80
Total Nº Quesos/día	240	240	200	160	160

2.1.2.3 ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN

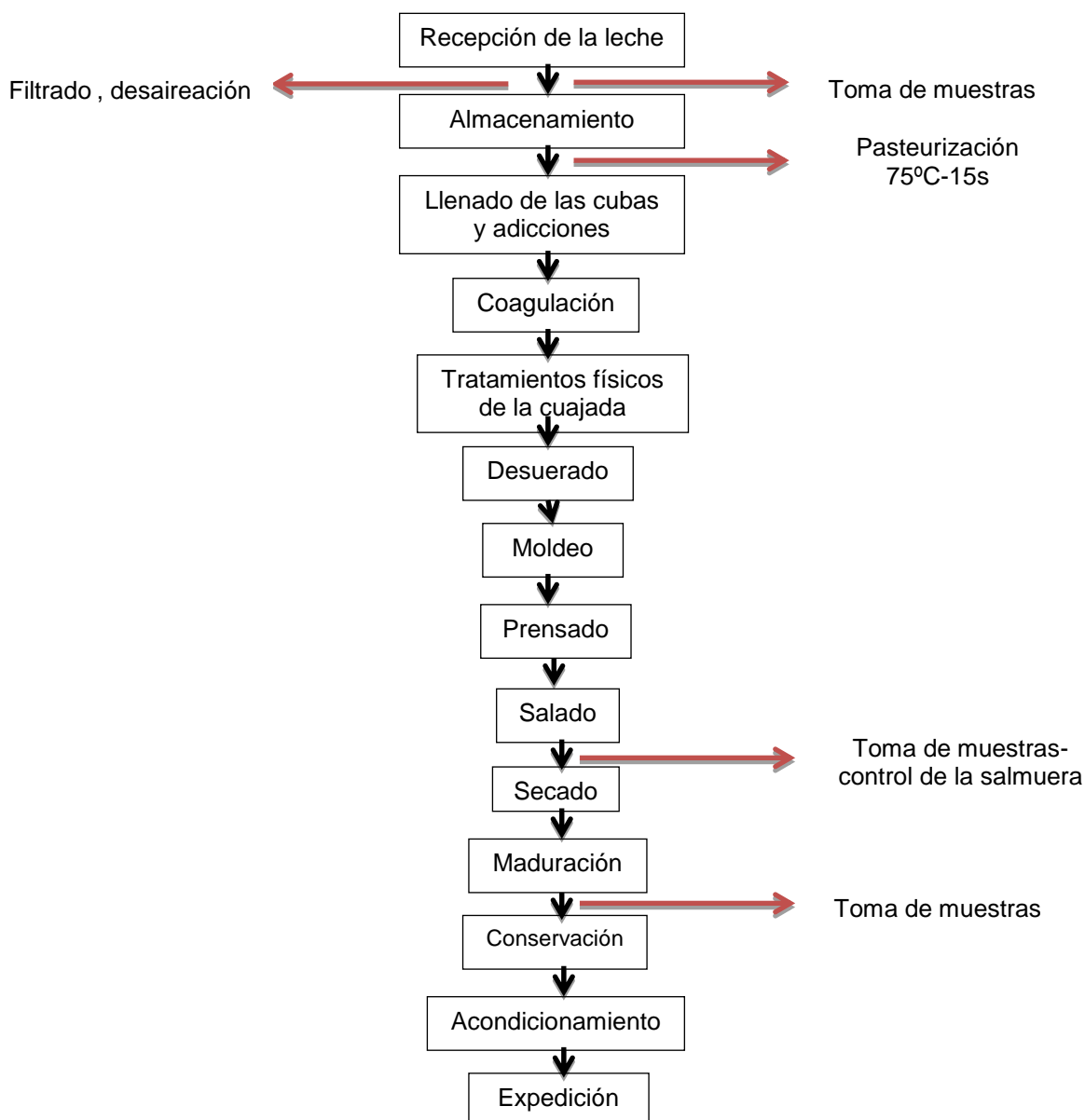
Los quesos se almacenan en la cámara de conservación tras su periodo de maduración en la cámara de maduración, durante 10 días mínimo y 35 días como máximo, hasta el momento de expedición.

Una vez que pasan por la sala de acondicionamiento, en donde se cepillan, se les da un tratamiento exterior acorde a las exigencias del consumidor, se envasan en función del formato demandado y se etiquetan; se llevan a la tienda ubicada en la misma industria o se envían al cliente.

2.2 ACTIVIDADES DEL PROCESO PRODUCTIVO

Los distintos quesos que se producirán en la fábrica, seguirán el mismo proceso ya que no varía notablemente la forma de actuar en las diferentes leches utilizadas para su elaboración.

A continuación se presenta el esquema de flujo del proceso productivo general:



2.2.1 RECEPCIÓN DE LA LECHE

La leche con la que trabajará la industria objeto del proyecto, proviene de una cooperativa de la zona. En las explotaciones, la leche tras el ordeño y hasta su recogida, se mantiene en tanques refrigerados a una temperatura de 4°C, limitando así el crecimiento de microorganismos u hongos que puedan causar un deterioro del producto.

La leche será transportada en depósitos isotermos montados sobre un camión, siempre a una temperatura lo más cercana posible a los 4°C. Este servicio de transporte se subcontratará, ya que la propia cooperativa hará el reparto a esta industria.

Cuando el camión llega a la industria, este descargará la leche en un sistema de recepción de leche, donde se incorpora un sistema desaireador, y un pequeño depósito, que incluye un filtro para la retención de elementos extraños, donde se enfría hasta 4°C y desde donde, mediante la acción de una bomba, se impulsará la leche hacia los tanques isotermos de almacenamiento, donde se mantendrá la leche a una temperatura por debajo de los 4°C hasta su procesado.

Se dispondrá de dos tanques isotermos de almacenamiento, uno para cada tipo de leche.

2.2.2 ANÁLISIS

Análisis en la explotación ganadera

El primer análisis de control de la leche se realizará en la explotación ganadera. Este consistirá en la detección de inhibidores (antibióticos) presentes en la leche, que puedan suponer un contratiempo en el cuajado de la leche al entorpecer la adición de los fermentos lácticos, además de suponer un riesgo para la población. Para su detección, se usará un Kit que determine la presencia o no de estas sustancias en la leche en pocos minutos, pudiendo descartar la leche antes de salir de la explotación. Así, se realizarán también análisis para determinar su calidad comercial, y su calidad higiénico-sanitaria.

Análisis en la industria

Una vez almacenada la leche en el tanque intermedio de recepción, y antes de proceder a su almacén en los tanques isotermos de almacenamiento, se tomarán muestras para la determinación de la calidad de la leche en la sala de análisis de la propia quesería.

Aquí se medirán parámetros como la acidez, temperatura, inspección visual y la densidad de la leche, que pueden ofrecer una idea realista de la calidad de esta. También se tomarán muestras para su envío a los laboratorios oficiales.

Análisis en laboratorios oficiales

El encargado de la recogida y transporte de la leche, en este caso la propia explotación por motivos anteriormente mencionados, también deberá recoger, con carácter mensual, muestras de la leche a la salida de la explotación para su análisis en un laboratorio oficial. En estos laboratorios acreditados, se analizarán distintos parámetros como: bacterias, grasa, inhibidores, células somáticas, presencia de fraudes.

Con cierta periodicidad, estos laboratorios oficiales deberán realizar un análisis microbiológico del producto acabado, comercializado por la industria objeto del proyecto.

2.2.3 PASTEURIZACIÓN

Tras el almacenamiento de la leche cruda en los tanques isoterms de almacenamiento y justo antes del llenado de las cubas, la leche pasará por un equipo pasteurizador, para asegurar un tratamiento térmico de la leche y por lo tanto la eliminación de alguna forma de vida que pueda alterar o impedir la función primaria de los fermentos lácticos añadidos.

Este proceso se realizará a una temperatura de 75°C y se mantendrá durante un periodo de 15 s. Terminado el proceso, una bomba incluida en el equipo pasteurizador, impulsará la leche hasta las cubas de cuajado.

2.2.4 LLENADO DE CUBA

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

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

Una vez llena la cuba, siempre como mínimo un tercio de su capacidad total para asegurar su buen funcionamiento, se enfriará la leche hasta una temperatura de 25°C por medio de circulación de agua fría por el encamisado de la cuba, para a continuación bombear por el mismo encamisado agua caliente con el fin de incrementar gradualmente esa temperatura, hasta los 30°C, con el fin de asegurar así una homogeneidad continua en todos los procesos de elaboración. A la temperatura de 30°C, se adicionan los fermentos lácticos *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus helveticus* y *Streptococcus Cremoris*. Se emplearán por lo tanto cultivos liofilizados, listos para su adicción directa en las cubas de cuajado.

Estos cultivos ayudan al desarrollo de la acidez y favorecen la acción de cuajado y coagulación de la leche. Así mismo aseguran unos aspectos aromáticos característicos en el producto final. Esto supone una coagulación ácida, que será una de las dos partes del cuajado.

Así mismo, transcurrido el periodo de actuación de los fermentos lácticos se adiciona el cuajo, desarrollando aquí una coagulación enzimática como segunda parte del cuajado.

Otro producto añadido en este proceso es el cloruro cálcico en formato líquido, que favorecerá la actuación del cuajo, el endurecimiento de la cuajada y el posterior desuerado.

2.2.5 COAGULACIÓN

Como ya se ha señalado en apartados anteriores la coagulación del producto será mixta, desarrollándose así una coagulación ácida debida a los fermentos lácticos y una coagulación enzimática debida a la actuación del cuajo.

Dicha coagulación se llevará a cabo en las cubas de cuajado a una temperatura próxima a los 30°C, temperatura que se mantendrá debido al circuito interior de la cuba, por donde circulará agua caliente. El proceso de cuajado durará aproximadamente 1 h (tiempo variable en función de la acción de los agentes coagulantes).

Posteriormente se dejará reposar la leche para la correcta formación del coágulo, evitando los posibles movimientos de este.

2.2.6 DESUERADO

Una vez obtenida la cuajada, y con el fin de proceder al desuerado del conjunto, esta se corta lentamente con ayuda de las liras que incorpora la cuba de cuajado.

El corte debe realizarse de forma correcta para obtener un grano de cuajada lo más homogéneo posible, próximo a 1-1.5 cm.

Tras la realización de todas las operaciones anteriores, la cuajada se verterá en la mesa desueradora, extrayendo así el suero que pasará, impulsado por una bomba, hasta el depósito de lactosuero ubicado en el exterior de la industria.

2.2.7 MOLDEADO

En la propia mesa de desuerado, y tras este proceso, se procederá al llenado manual de los moldes, prestando especial atención al llenado lo más homogéneo posible de los moldes.

2.2.8 PRENSADO

El interés de este proceso radica en completar las labores de desuerado del producto. Además, aporta una dureza a la masa de cuajada proporcionando la textura y consistencia buscadas por el maestro quesero.

Esta operación, realizada en la prensa neumática, tendrá una duración aproximada de 2 h con dos volteos de los moldes durante este periodo. La presión ejercida comenzará con un valor de 0.75 kg/cm^2 , e irá aumentando progresivamente hasta alcanzar su valor máximo de 2 kg/cm^2 .

Tras 6 h de prensado, se procederá al vaciado de las prensas y desmolde del producto de forma manual. Los moldes utilizados en esta operación serán lavados y desinfectados por inmersión en la máquina de lavado y desinfectado de moldes.

2.2.9 SALADO

Esta operación comienza con la inmersión de los quesos ya prensados en un baño de salmuera, que deberá contar con unos parámetros establecidos para el correcto salado de las piezas. La temperatura del baño se situará en $13 \text{ }^\circ\text{C}$, con una densidad de 1.115 g/cm^3 y una concentración salina de 15°Be a 20°C .

Esta operación tendrá una duración aproximada de 18 h, que a su vez dependerá de la concentración de sal.

2.2.10 SECADO

Las piezas, a su salida de la fase de salado se almacenarán en la cámara de secado a una temperatura de 12°C y a una humedad relativa del 70 %. Los quesos permanecerán en esta cámara un total de tres días, desde donde pasaran a la cámara de maduración.

2.2.11 MADURACIÓN

Las condiciones que se mantienen en esta cámara son las siguientes: T^a de la cámara de 7°C y humedad relativa del 80 %.

A su entrada en esta cámara, los quesos serán volteados respecto a la posición de origen en la cámara de secado. La operación de volteo se repetirá con una frecuencia de 15 días, vigilando el estado de las piezas con el fin de evitar posibles defectos o reacciones que disminuyan su calidad y valor de venta.

Los quesos permanecerán en esta cámara un total de 40 días, cumpliendo así el periodo mínimo de maduración exigido por Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre. Los quesos de vaca en formato de 1 kg permanecerán únicamente 20 días mínimos.

2.2.12 CONSERVACIÓN

Con objeto de paralizar un alto porcentaje de la actividad microbiana del producto, las piezas se introducirán en la cámara de conservación tratando también de homogeneizar las características organolépticas del producto.

En esta cámara, los quesos permanecerán un máximo de 40 días, a excepción de los quesos en formato de 1 kg que su permanencia máxima en esta cámara será de 20 días, hasta su salida al mercado. El periodo de permanencia en esta cámara puede variar en función de la pieza.

Las condiciones de esta cámara son las siguientes: T^a de la cámara de 4°C y humedad relativa del 85 %.

2.2.13 ACONDICIONAMIENTO/EXPEDICIÓN

En cuanto al acondicionamiento del producto, los quesos serán cepillados en cada uno de los pasos de una cámara a otra, y para su fase de acondicionamiento final.

Los quesos de la empresa objeto del proyecto se comercializarán de la siguiente forma:

- Quesos de oveja (2 kg): Formato de porciones de 0.5 kg o 0.25 kg
- Quesos de vaca (1 kg): Formato íntegro de 1 kg.
- Quesos mezcla (2 kg): Formato íntegro de 2 kg y formato de porciones de 0.5 kg.

El cepillado de las piezas se realizará con la máquina de cepillado, que también incluye la posibilidad de aplicar cualquier solución protectora al queso.

Las porciones serán ejecutadas con la máquina de porciones, variando los cabezales de corte, en función de las preferencias del cliente.

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

El etiquetado del producto se realizará de manera manual, contemplando la posibilidad futura de incorporar una pequeña etiquetadora.

El etiquetado será diseñado de manera que cumpla con la legislación vigente, sin descuidar una imagen llamativa que atraiga al cliente.

Los productos sufrirán las fases de acondicionamiento descritas trabajando bajo pedido, a excepción de las destinadas a venta directa en el comercio de la propia fábrica objeto del proyecto.

3 REGLAMENTACIÓN

Para la redacción del presente anejo, se ha tenido en consideración la legislación a continuación recogida:

- Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo, y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche.(B.O.E. nº 15, 17.01.2008)
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios (B.O.E. nº 202, 24.08.1999)
- Real Decreto 1113/2006, de 29 de diciembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos (B.O.E. nº 239, 6.10.2006)
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y de la comercialización de los productos alimenticios (B.O.E. 27.05.2006)
- Real Decreto 402/1996, de 1 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio, por el que se establecen las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos (B.O.E. nº 85, 8.04.1996)
- Reglamento (CE) Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios.
- Reglamento (CE) Nº 2073/2005 de la Comisión de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.
- Reglamento (CE) Nº 1441/2007 de la comisión de 5 de diciembre de 2007 que modifica el Reglamento (CE) Nº 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

ANEJO 4. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE DE ANEJO 4

1	INTRODUCCIÓN	3
2	TRABAJOS REALIZADOS	3
2.1	Trabajos en campo	3
2.1.1	Sondeos	3
2.1.2	Ensayos de penetración dinámica	6
2.1.3	Medida del nivel freático	6
2.2	Ensayos de laboratorio	7
3	Características geotécnicas-geológicas	7
3.1	Introducción geológica	7
3.2	Características geotécnicas del terreno	7
3.3	Agresividad	8
4	Informe de cimentación	9
4.1	Cálculo de la carga admisible	9
4.2	Análisis de la cimentación	10
4.3	Excavación	10
5	Confirmación del estudio geotécnico	10
6	Conclusión	10
7	Plano y coordenadas de los puntos de sondeo	11

1 INTRODUCCIÓN

Con el fin de determinar las características litológicas y geotécnicas del terreno en el que se asentará el proyecto objeto de estudio, se han llevado a cabo una serie de prospecciones en campo para su posterior análisis en el laboratorio.

Dichas prospecciones sirven como punto de partida para la elaboración del estudio geotécnico donde se determinarán aspectos como las condiciones del nivel freático, las limitaciones del terreno, su capacidad portante, así como informaciones sobre el tipo y características que deberá tener la cimentación instalada.

2 TRABAJOS REALIZADOS

2.1 TRABAJOS EN CAMPO

2.1.1 Sondeos

Se han realizado cuatro perforaciones mecánicas para la extracción de testigos, con el fin de reconocer el terreno, recuperar muestras representativas de este, así como la realización de ensayos de penetración estándar (S.P.T)

Adjunto a este documento se aporta un plano con las coordenadas de los puntos de perforación en los que se han realizado los sondeos del estudio.

En la siguiente tabla se recogen las profundidades alcanzadas en cada uno de los sondeos, y las cotas relativas de estos puntos con respecto al plano topográfico utilizado para la realización del estudio.

SONDEO (Nº)	COTA RELATIVA	PROFUNDIDAD (m)
S-1	93.50	10.00
S-2	95.35	10.00
S-3	96.80	10.00
S-4	94.28	10.00

Con la realización del ensayo de penetración estándar (S.P.T.) se logra medir la resistencia del suelo objeto de estudio, a la penetración de un tomamuestras, contabilizando el número de golpes necesarios para introducirlo hasta un total de 60 cm en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto con el que se golpea el tomamuestras, se utiliza una maza metálica con un peso de 63.5 Kg que se deja caer desde una altura aproximada de 76 cm.

El resultado obtenido del ensayo, se define por un número (N) obtenido como resultado de la suma del número de golpes propiciados para lograr la profundidad de los 30 cm intermedios.

El ensayo como ya se ha comentado, se realiza con el fin de evaluar la resistencia y deformabilidad de suelos, aportando también información sobre la consistencia de los materiales cohesivos.

Podemos valorar pues, como primera aproximación, la compacidad del terreno en función del número de golpes (NSPT) según las correlaciones que en su momento fueron propuestas por Terzaghi y Peck en 1955:

Para terrenos granulares:

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

Para terrenos cohesivos:

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

A continuación se recogen en una tabla los datos de profundidad a la que se han realizado los ensayos, los índices de golpeo, y la consistencia y/o compacidad con la que se corresponden:

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO SPT	N SPT	COMPACIDAD CONSISTENCIA
S-1	1.50-2.10 3.00-3.42 6.00-6.60	22/18/17/22 19/29/R-12 25/23/32/R-15	35 Rechazo 55	Denso Muy denso Muy denso
S-2	1.50-2.10 3.00-3.60 6.00-6.40 9.00-9.45	8/11/14/25 17/24/28/45 22/38/R-10 21/29/R-15	25 52 Rechazo Rechazo	Media Muy densa Muy densa Muy densa
S-3	1.50-2.10 3.00-3.60 7.60-8.20	14/13/13/17 9/11/14/21 12/20/29/34	26 25 49	Media Media Densa
S-4	1.50-2.10 3.00-3.55 6.00-6.50	13/11/14/15 16/24/38/R-10 16/26/40/R-5	25 62 66	Media Muy densa Muy densa

Se obtuvieron también muestras inalteradas del testigo de avance, que se transportaron al laboratorio para su análisis.

Las muestras tomadas se recogen en la siguiente tabla:

SONDEO Nº	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)
1	Parafinada	8.20-8.40
2	Parafinada	9.80-10.00
3	Parafinada	4.50-4.80 7.20-7.50
4	Parafinada	9.60-9.90

2.1.2 Ensayos de penetración dinámica

Se han llevado a cabo ensayos de penetración dinámica de tipo DPSH, consistentes en la hinca de una puntaza de sección cilíndrica mediante golpes propinados por una maza de $63 \text{ Kg} \pm 0.5 \text{ Kg}$ que cae desde una altura de $76 \text{ cm} \pm 1.00 \text{ cm}$ impactando sobre la cabeza o "yunque" rígidamente unido al varillaje al que se acopla la puntaza.

El ensayo se da por terminado cuando se alcanza el rechazo, que fijamos en un valor de 100 golpes. Este rechazo se determina como un avance de menos de 20 cm tras esos 100 golpes. El ensayo también se dará por terminado en el supuesto de que se alcancen los 10.00 metros de profundidad, aunque no se produzca rechazo alguno.

Las profundidades alcanzadas con las penetraciones del ensayo se recogen a continuación:

PENETRACIÓN DINÁMICA Nº	COTA RELATIVA	PROFUNDIDAD* (m)
1	98.20	3.20
2	99.30	5.00
3	98.50	4.80
4	96.20	4.00

*Todas las profundidades recogidas en la tabla anterior, están referidas a la superficie del terreno en el momento de la realización del ensayo.

2.1.3 Medida del nivel freático

La determinación de la posición del nivel freático resulta de gran importancia para el posterior estudio de las condiciones de cimentación, por lo que durante la ejecución de los ensayos se ha prestado una especial atención en acotar la profundidad de la lámina freática, determinada en 5 m.

La situación de esta lámina no debe considerarse estable, ya que la profundidad del nivel freático experimenta variaciones en el tiempo, derivadas del régimen hídrico de precipitaciones, de las condiciones hidrogeológicas, extracciones próximas (bombeos), etc...

Como recomendación general, hasta que comience la obra y durante el periodo de redacción del proyecto, la propiedad deberá comprobar la posición de este nivel con un margen temporal más amplio que permita establecer unos valores o rangos dilatados en el tiempo de probable fluctuación de dicho nivel. Dichas variaciones a largo plazo pueden afectar y modificar algunas de las propuestas recogidas en el presente anejo.

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

A partir de las muestras obtenidas en los sondeos, se ha procedido a la realización de los ensayos de laboratorio encaminados a determinar las características del suelo, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo, así como obtener información acerca de sus características mecánicas y resistentes.

Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes.

3 Características geotécnicas-geológicas

3.1 INTRODUCCIÓN GEOLÓGICA

El terreno objeto de estudio se encuentra en una zona que se caracteriza por los materiales cuaternarios, de naturaleza fluvial y fondos de valle. Se trata de gravas, arenas limos y arcillas.

La potencia observada en los cortes existentes no rebasa los 2 metros, si bien debe alcanzar en algunos puntos al menos los 10 metros.

Clasificación de la construcción y del terreno (según las tablas 3.1 y 3.2 del DB-SE-C)

- Tipo de construcción: C-1 (construcciones de menos de 4 plantas y más de 300 m²)
- Grupo de terreno: T-1 (Terrenos favorables: con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados)
- La distancia máxima de los puntos de reconocimiento es de 35 m y el número mínimo de sondeos ha sido 1

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

Una vez analizadas las muestras en el laboratorio, y determinadas por tanto sus características, podemos estimar los siguientes parámetros:

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	
Nivel freático	3 m
Ángulo de rozamiento interno	$\phi=19^\circ$
Ángulo de rozamiento tierras-muros*	$\delta=28^\circ$
Cohesión del terreno**	$c=0$
Peso específico de tierras	$\gamma=2.7 \text{ t/m}^3$
Índice de poros	$e=0.5$
Densidad aparente	$\gamma_d=1.8 \text{ t/m}^3$
Tensión admisible	$Q_{adm}=0.25 \text{ N/mm}^2$
Contenido en $\text{SO}_4^{=}$	Sin presencia (no agresivo)

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

(**) Del lado de la seguridad

3.3 AGRESIVIDAD

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

4 Informe de cimentación

4.1 CÁLCULO DE LA CARGA ADMISIBLE

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

Para la realización del cálculo orientativo de las condiciones de cimentación, se tomará un supuesto donde la totalidad de las cargas transmitidas al cimiento serán verticales, centradas y están homogéneamente repartidas, considerándose despreciables los esfuerzos laterales.

En los suelos granulares como en el que se encuentra el terreno objeto del proyecto, las limitaciones por asiento van a ser más restrictivas que por hundimiento, y por lo tanto los cálculos se realizarán partiendo de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar, y utilizando la metodología empírica propuesta por Terzaghi (1995), que limita el asiento máximo admisible para una cimentación superficial por zapatas a 1 pulgada (2.53 cm)

- $Q_{adm} = N \cdot s / 8$ $B \leq 1.20m$
- $Q_{adm} = N \cdot s / 12 (B + 0.3/B)^2$ $B \leq 1.20m$
- $Q_{adm} =$ carga admisible del terreno (N/mm^2)
- $N =$ nº de golpes del ensayo de penetración estándar (n)
- $S =$ asiento máximo admisible (pulgadas)
- $B =$ ancho de la zapata (m)

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

ANCHO DE CIMENTACIÓN	Q_{adm} (N/mm^2)	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
1.2 m	0.313	
2.0 m 3.0 m	0.276 0.252	2.53 cm
4.0 m	0.241	

4.2 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Tras la obtención de los resultados obtenidos en los análisis del terreno, la cimentación del edificio podrá solventarse mediante la realización de una cimentación por zapatas aisladas, calculadas para una carga admisible del terreno de 0.25 N/mm^2 , y apoyadas sobre las arenas y/o limos arenarcillosos de color beige-ocre-verde, que caracterizan el subsuelo de la parcela. Dada la homogeneidad que presentan estos materiales, no se prevé la aparición de asientos diferenciales en la estructura.

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

4.3 EXCAVACIÓN

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

5 Confirmación del estudio geotécnico

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

6 Conclusión

Basándonos en las prospecciones de campo y en los ensayos de laboratorio realizados y tal y como se refleja en el apartado 4. Informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del proyecto es de 0.25 N/mm^2

7 Plano y coordenadas de los puntos de sondeo



Coordenadas U.T.M. (Huso 30 –ETRS 89)		
	X	Y
S1	372.181.61	4.605.404.00
S2	372.174.20	4.605.389.87
S3	372.173.11	4.605.378.75
S4	372.195.49	4.605.379.69

ANEJO 5. INGENIERÍA DE OBRAS

**ANEJO 5.1. CÁLCULO DE LAS
ESTRUCTURAS.**

ÍNDICE DE ANEJO 5.1.

1	Memoria de cálculo.....	5
1.1	Justificación de la solución adoptada.....	5
1.1.1	Estructura.....	6
1.1.2	Cimentación.....	8
1.1.3	Método de cálculo.....	8
1.1.3.1	Hormigón armado.....	8
1.1.3.2	Acero laminado y conformado.....	9
1.1.3.3	Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero ..	9
1.1.4	Cálculos por Ordenador.....	9
1.2	Características de los materiales a utilizar.....	10
1.2.1	Hormigón armado.....	10
1.2.1.1	Hormigones.....	10
1.2.1.2	Acero en barras.....	11
1.2.1.3	Acero en Mallazos.....	11
1.2.1.4	Ejecución.....	11
1.2.2	Aceros laminados.....	12
1.2.3	Aceros conformados.....	12
1.2.4	Uniones entre elementos.....	12
1.2.5	Muros de fábrica.....	13
1.2.6	Ensayos a realizar.....	13
1.2.7	Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	13
	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	13
1.3	Acciones Gravitatorias.....	13
1.3.1	Cargas superficiales.....	13
1.3.1.1	Sobrecarga de nieve.....	13
1.4	Acciones del viento.....	14
1.4.1	Altura de coronación del edificio (en metros).....	14
1.4.2	Grado de aspereza.....	14
1.4.3	Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	14
1.5	Acciones térmicas y reológicas.....	14
1.6	Acciones sísmicas.....	14
1.7	Combinaciones de acciones consideradas.....	14
1.7.1	Hormigón Armado.....	14
1.7.2	Acero Laminado.....	16
1.7.3	Acero conformado.....	17
2	LISTADOS DE LAS CORREAS.....	18
3	LISTADOS DE LA ESTRUCTURA.....	32
3.1	DATOS DE OBRA.....	32
3.1.1	Normas consideradas.....	32
3.1.2	Estados límite.....	32
3.1.2.1	Situaciones de proyecto.....	32
3.1.3	Mediciones.....	34
3.1.3.1	ESTRUCTURA.....	34
3.1.3.1.1	Geometría.....	34
3.1.3.1.1.1	Barras.....	34
3.1.4	ESTRUCTURA.....	37
3.1.5	PÓRTICO HASTIAL LARGO.....	37
3.1.5.1	GEOMETRÍA.....	37
3.1.5.1.1	Nudos.....	37
3.1.5.1.2	Barras.....	38
3.1.5.1.2.1	Materiales utilizados.....	38
3.1.5.1.2.2	Descripción.....	38

3.1.5.1.2.3	Características mecánicas	38
3.1.5.1.2.4	Tabla de medición	39
3.1.5.1.2.5	Resumen de medición	39
3.1.5.1.2.6	Medición de superficies	39
3.1.5.2	CARGAS.....	40
3.1.5.2.1	Barras	40
3.1.5.3	RESULTADOS	46
3.1.5.3.1	Nudos	46
3.1.5.3.1.1	Desplazamientos	46
3.1.5.3.1.2	Reacciones	46
3.1.5.3.2	Barras	47
3.1.5.3.2.1	Esfuerzos.....	47
3.1.5.3.2.2	Comprobaciones E.L.U. (Resumido).....	51
3.1.6	PÓRTICO TIPO LARGO	52
3.1.6.1	GEOMETRÍA	52
3.1.6.1.1	Nudos	52
3.1.6.1.2	Barras	52
3.1.6.1.2.1	Materiales utilizados	52
3.1.6.1.2.2	Descripción	53
3.1.6.1.2.3	Características mecánicas	53
3.1.6.1.2.4	Tabla de medición	54
3.1.6.1.2.5	Resumen de medición	54
3.1.6.1.2.6	Medición de superficies	54
3.1.6.1.3	CARGAS	54
3.1.6.1.3.1	Barras	54
3.1.6.2	RESULTADOS	56
3.1.6.2.1	Nudos	56
3.1.6.2.1.1	Desplazamientos	56
3.1.6.2.1.2	Reacciones	57
3.1.6.2.2	Barras	58
3.1.6.2.2.1	Esfuerzos.....	58
3.1.6.2.2.2	Comprobaciones E.L.U. (Resumido).....	59
3.1.7	PÓRTICO TIPO CORTO	60
3.1.7.1	GEOMETRÍA	60
3.1.7.1.1	Nudos	60
3.1.7.1.2	Barras	61
3.1.7.1.2.1	Materiales utilizados	61
3.1.7.1.2.2	Descripción	61
3.1.7.1.2.3	1.2.3.- Características mecánicas	61
3.1.7.1.2.4	Tabla de medición	62
3.1.7.1.2.5	Resumen de medición	62
3.1.7.1.2.6	Medición de superficies	62
3.1.7.2	CARGAS.....	63
3.1.7.2.1	Barras	63
3.1.7.3	RESULTADOS	65
3.1.7.3.1	Nudos	65
3.1.7.3.1.1	Desplazamientos	65
3.1.7.3.1.2	Reacciones	65
3.1.7.3.2	Barras	66
3.1.7.3.2.1	Esfuerzos.....	66
3.1.7.3.2.2	Comprobaciones E.L.U. (Resumido).....	68
3.1.8	PÓRTICO HASTIAL LARGO SUR	69
3.1.8.1	GEOMETRÍA	69
3.1.8.1.1	NUDOS:.....	69
3.1.8.1.2	BARRAS.....	70
3.1.8.1.2.1	Materiales utilizados	70

3.1.8.1.2.2	Descripción	70
3.1.8.1.2.3	Características mecánicas	71
3.1.8.1.2.4	Tabla de medición	71
3.1.8.1.2.5	Resumen de medición	72
3.1.8.1.2.6	Medición de superficies	72
3.1.8.2	CARGAS.....	72
3.1.8.2.1	BARRAS.....	72
3.1.8.3	RESULTADOS	75
3.1.8.3.1	NUDOS.....	75
3.1.8.3.1.1	Desplazamientos	75
3.1.8.3.1.2	Reacciones	76
3.1.8.4	Barras	77
3.1.8.4.1.1	Esfuerzos.....	77
3.1.8.4.1.2	Comprobaciones E.L.U. (Resumido).....	83
4	CIMENTACIÓN	85
4.1	Elementos de cimentación aislados	85
4.1.1	Descripción	85
4.1.2	Medición.....	86
4.1.3	Comprobación	90
4.2	Vigas DE ATADO.....	143
4.2.1	Descripción	143
4.2.2	Medición.....	143

1 Memoria de cálculo.

1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La nave proyectada se compone de una sola planta con disposición en forma de "L", con una superficie construida de 640.00 m². Las dimensiones de la planta, medidas a ejes internos, son de 35.00 m de longitud en su lateral mayor, y de 25.00 m y 10.00 m en los laterales restantes, por 20 m de anchura, 14 y 6 m en el caso de las anchuras de valor inferior. Como cerramiento se empleara un muro de fábrica de bloque de hormigón, hasta 1 m de altura, seguido por un cerramiento de chapa aislada hasta completar la altura de alero y dispuesto sobre correas atornilladas al ala exterior del pilar. El muro se ejecutará entre los ejes de los pilares, por lo que a dicha longitud se deberá sumar la geometría correspondiente del perfil para obtener la dimensión real de este, siendo así, 35.54 m, 25.54 m, 10.27 m, 20.54 m, 14.54 m, y 6.27 m, respectivamente. Así, en el caso de la chapa aislada esta tomará las medidas exteriores, siendo estas las dimensiones de la planta más el valor del ala del perfil que se encuentre en los extremos.

Para evitar la presencia de elementos constructivos en el interior de la nave, y lograr así una superficie diáfana, se han dispuesto paneles de sándwich como elementos de cerramiento, en el interior de la nave, logrando así el fin buscado creando pequeños sectores dentro de la propia industria.

Bajo este requisito anterior, se optó por realizar una estructura metálica donde se pudiese aprovechar el hueco que dejan los perfiles de tipo HEA en su geometría para ingresar en este el muro de fábrica de bloques de hormigón.

En el caso de los cerramientos, se optó por una solución combinada de fábrica de bloque hasta cierta altura, reforzando así la estructura metálica y aportando otra medida contra posibles robos, y la disposición de paneles metálicos suspendidos en el ala exterior del perfil, abaratando de tal manera los elevados costes que supondría la ejecución de un muro de fábrica en la totalidad de la estructura.

Junto con todos estos motivos anteriores, la solución adoptada ha sido realizar una estructura metálica con cerramiento mixto, de fábrica de bloques de hormigón hasta 1 m de altura, y paneles metálicos aislantes hasta completar la altura de alero. Esta solución, presenta frente a otras, las siguientes ventajas:

- Se adapta a la estructura instalada de manera que se aprovechan los huecos muertos en el interior de los perfiles.
- Los cerramiento proporcionan un aislamiento adecuado para esta industria, en combinación con los paneles tipo sándwich instalados como cerramiento interior.

- En la zona de emplazamiento de la industria objeto del proyecto, se encuentran empresas que ofertan estructuras de este tipo.
- Los elementos metálicos, junto con los cerramientos de tipo sándwich del interior, ofrecen la posibilidad de realizar modificaciones en la distribución interna del edificio sin tener que modificar la estructura seleccionada.

1.1.1 Estructura

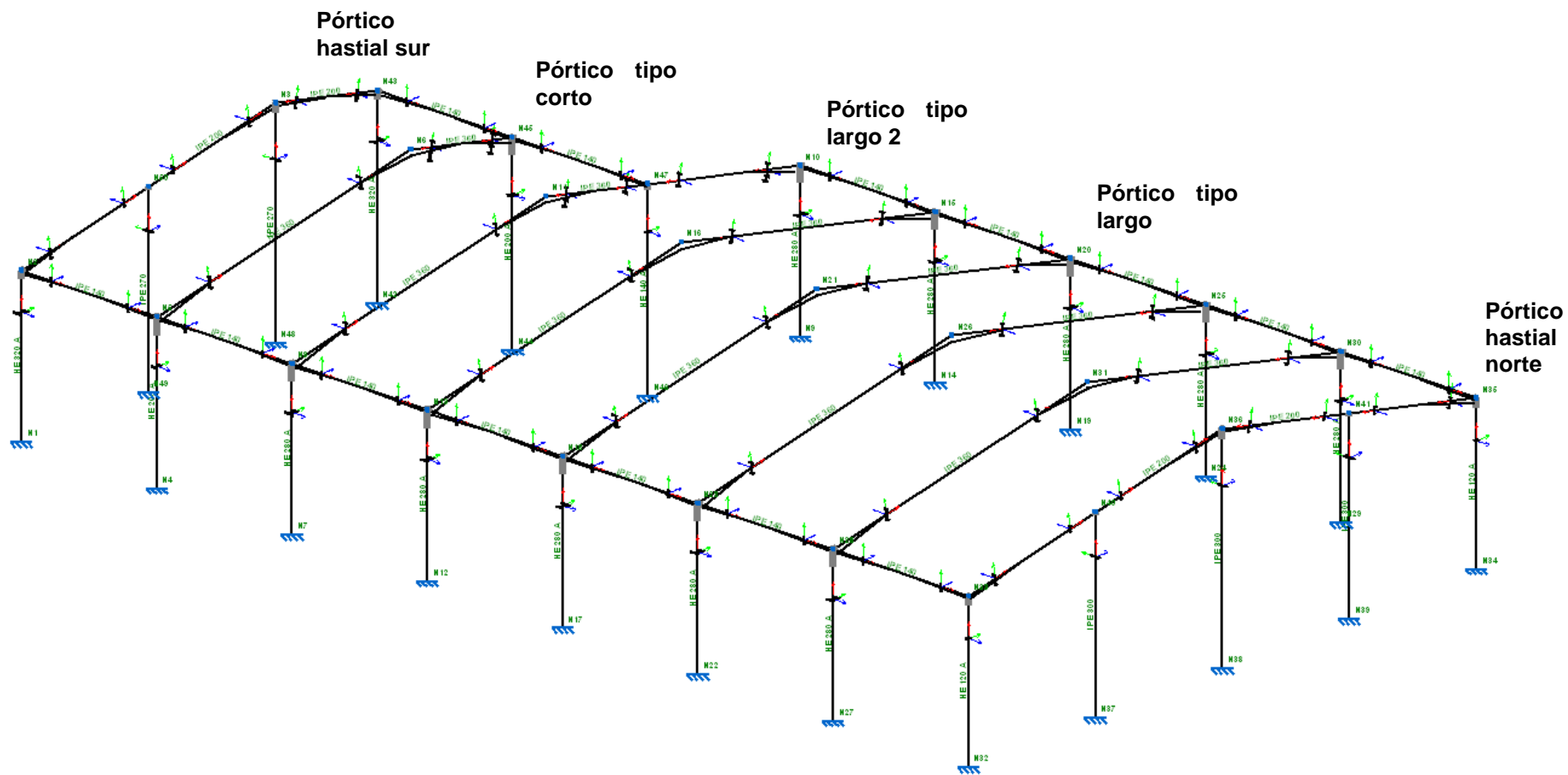
La estructura de la nave estará compuesta por pórticos metálicos, separados entre sí por una distancia de 5 m a ejes de los pilares. Esta estructura elegida corresponde a pórticos simples en los tramos intermedios con perfiles:

- HEA-280 en los pilares e IPE-360 con cartelas en los dinteles, de los pórticos tipo largos.
- HEA-120 en los pilares, IPE-300 en los pilares intermedios, e IPE-200 con cartelas en el pórtico hastial de la cara norte.
- HEA-200 en los pilares e IPE-360 con cartelas en los pórticos cortos. En el pórtico hastial corto(SUR), se disponen pilares intermedios con perfil IPE-270, manteniendo el HEA-200 en los pilares principales del pórtico por motivos de homogeneidad estructural.

También se ha realizado un arriostramiento perimetral en la coronación de los pilares mediante perfil IPE-140.

Las correas de soporte de la cubierta estarán formadas por perfil de acero conformado en frío, del tipo ZF-160x2.5 con una separación de 1.2 m, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal.

Las correas de anclaje de los paneles de cerramiento laterales, serán también de perfil de acero conformado en frío, pero del tipo CF-140x2.5 con una separación de 1.3 m.



Alumno: José Carlos Morales de Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.1.2 Cimentación

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

1.1.3 Método de cálculo

1.1.3.1 HORMIGÓN ARMADO

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

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

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

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

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

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

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

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

1.1.3.2 ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

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

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

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

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

1.1.3.3 MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

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

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.1.4 Cálculos por Ordenador

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

Se ha realizado un cálculo integral de la estructura y cimentación mediante el programa CYPE, versión 2015, utilizando los módulos de Generador de Pórticos y Metal3D.

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

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

1.2.1 Hormigón armado

1.2.1.1 HORMIGONES

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

1.2.1.2 ACERO EN BARRAS

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

1.2.1.3 ACERO EN MALLAZOS

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

1.2.1.4 EJECUCIÓN

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

1.2.2 Aceros laminados

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

1.2.3 Aceros conformados

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

1.2.4 Uniones entre elementos

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

1.2.5 Muros de fábrica

Se ha optado por la instalación de un muro de fábrica con bloques de hormigón, ejecutado hasta una altura sobre rasante de 1m.

1.2.6 Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

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

1.2.7 Distorsión angular y deformaciones admisibles

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

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

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

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

1.3 ACCIONES GRAVITATORIAS

1.3.1 Cargas superficiales

1.3.1.1 SOBRECARGA DE NIEVE

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

1.4 ACCIONES DEL VIENTO

1.4.1 Altura de coronación del edificio (en metros)

La altura del edificio es de 5.00 m a alero y de 7.00 m a cumbre.

1.4.2 Grado de aspereza

Grado de aspereza IV, zona urbana, industrial o forestal.

1.4.3 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona eólica A. Velocidad básica 26 m/s

1.5 ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. En edificios con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En este caso no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud.

1.6 ACCIONES SÍSMICAS

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

1.7 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

1.7.1 Hormigón Armado

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

-E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

-Situaciones no sísmicas

-Situaciones sísmicas

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

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

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

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

-Situaciones no sísmicas

-Situaciones sísmicas

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

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

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

1.7.2 Acero Laminado

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

-Situaciones no sísmicas

-Situaciones sísmicas

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

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

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

1.7.3 Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

2 LISTADOS DE LAS CORREAS

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

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

Periodo de servicio (años): 30

Profundidad nave industrial: 35.00

Con huecos:

- Área izquierda: 3.60
- Altura izquierda: 1.34
- Área derecha: 7.20
- Altura derecha: 1.34
- Área frontal: 10.18
- Altura frontal: 1.44
- Área trasera: 28.00
- Altura trasera: 2.00

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- 4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- 9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- 10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- 11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- 12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 701.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: N

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Acero conformado	S235	2396	2140673

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 7.00 m	Pórtico rígido

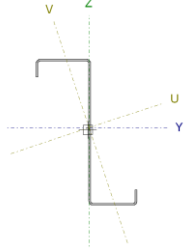
Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-160x2.5	Límite flecha: L / 300
Separación: 1.20 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 87.68 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-160x2.5
Material: S235

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
	0.588, 35.000, 5.118	0.588, 30.000, 5.118	5.000	7.34	280.54	49.28	-86.50	0.15	1.29	2.12
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo antihorario.									
			Pandeo		Pandeo lateral					
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.						
	□	0.00	1.00	0.00						
	L _K	0.000	5.000	0.000						
	C ₁	-		1.000						
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)										
	b / t	□□	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z
pésima en cubierta	b / t □ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m □ = 87.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m □ = 15.9	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾

Notación:

b / t: Relación anchura / espesor

□□: Limitación de esbeltez

N_t: Resistencia a tracción

N_c: Resistencia a compresión

M_y: Resistencia a flexión. Eje Y

M_z: Resistencia a flexión. Eje Z

M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial

V_y: Resistencia a corte Y

V_z: Resistencia a corte Z

N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión

N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión

NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión

M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante

x: Distancia al origen de la barra

□: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)										
	b / t	□□	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.</p> <p>(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p> <p>(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</p> <p>(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.</p> <p>(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>(7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>(10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>											

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{60.0} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{17.2} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{4.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.300}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.279}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{150.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{50.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{15.00} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{43.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{12.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.877} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo p\acute{e}simo se produce en el nudo 0.588, 30.000, 5.118, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H4$.

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{0.680} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.776} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{34.00} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.159} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.588, 30.000, 5.118, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(R) 2 + 0.90 \cdot V(0^\circ) H4$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.816} \quad t$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{5.138} \quad t$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{155.30} \quad mm$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.50} \quad mm$$

\square : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\square : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{1389.40} \quad kp/cm^2$$

Siendo:

$\square \square_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\square \square_w : \underline{0.72}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \quad kp/cm^2$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140672.78} \quad kp/cm^2$$

\square_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\square_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 90.91 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.588, 30.000, 5.118

Coordenadas del nudo final: 0.588, 25.000, 5.118

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.


($I_y = 281 \text{ cm}^4$) ($I_z = 49 \text{ cm}^4$)

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-140x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 80.57 %

Barra pésima en lateral

Perfil: CF-140x2.5 Material: S235										
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas						
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _a ⁽³⁾ (mm)	z _a ⁽³⁾ (mm)	
	0.000, 35.000, 0.650	0.000, 30.000, 0.650	5.000	6.59	191.80	22.81	0.14	-9.02	0.00	
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad										
			Pandeo		Pandeo lateral					
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.			
□			0.00	1.00	0.00		0.00			
L _K			0.000	5.000	0.000		0.000			
C ₁			-		1.000					
Notación: □: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico										

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	□□	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z		
pésima en lateral	b / t □ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 5 m □ = 80.6	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5 m □ = 13.5	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE □ = 80.6	
Notación: b / t: Relación anchura / espesor □□: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra □: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{52.0} \quad \checkmark$$

$$b / t : \underline{16.0} \quad \checkmark$$

$$c / t : \underline{6.0} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c / b : \underline{0.375}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{130.00} \text{ mm}$$

b: Ancho de las alas.

$$b : \underline{40.00} \text{ mm}$$

c: Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{15.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\square : \underline{0.806} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 30.000, 0.650, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H2$.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.504} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{0.625} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{27.40} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\gamma : \underline{0.135} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 30.000, 0.650, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{\quad 0.604 \quad} t$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{\quad 4.476 \quad} t$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{\quad 135.30 \quad} mm$$

t : Espesor.

$$t : \underline{\quad 2.50 \quad} mm$$

α : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\alpha : \underline{\quad 90.0 \quad} grados$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{\quad 1389.40 \quad} kp/cm^2$$

Siendo:

$\lambda \lambda_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda \lambda_w : \underline{\quad 0.63 \quad}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{\quad 2395.51 \quad} kp/cm^2$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 2140672.78 \quad} kp/cm^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{\quad 1.05 \quad}$$

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 84.18 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 35.000, 0.650

Coordenadas del nudo final: 0.000, 30.000, 0.650

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(90^\circ)$ H1 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.
($I_y = 192 \text{ cm}^4$) ($I_z = 23 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	18	103.65	5.18
Correas laterales	8	41.36	2.07

3 LISTADOS DE LA ESTRUCTURA

3.1 DATOS DE OBRA

3.1.1 Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

3.1.2 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

3.1.2.1 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

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

$y_{a,i}$ 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 (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_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 (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_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 (g)	
	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 (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

3.1.3 Mediciones

3.1.3.1 ESTRUCTURA

3.1.3.1.1 GEOMETRÍA

3.1.3.1.1.1 BARRAS

- *Tabla de medición*

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 320 A (HEA)	5.000	0.062	488.27
		N2/N3	IPE 200 (IPE)	10.198	0.048	270.92
		N4/N5	HE 200 A (HEA)	5.000	0.027	211.16
		N5/N6	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N7/N8	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N9/N10	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N8/N11	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N10/N11	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N12/N13	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N14/N15	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N13/N16	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N15/N16	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N17/N18	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N19/N20	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N18/N21	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N20/N21	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N22/N23	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N24/N25	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N23/N26	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N25/N26	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N27/N28	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N29/N30	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N28/N31	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N30/N31	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N32/N33	HE 120 A (HEA)	5.000	0.013	99.30
		N34/N35	HE 120 A (HEA)	5.000	0.013	99.30
		N33/N36	IPE 200 (IPE)	10.198	0.048	270.92
		N35/N36	IPE 200 (IPE)	10.198	0.048	270.92
		N37/N40	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N38/N36	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N39/N41	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N42/N43	HE 320 A (HEA)	6.200	0.077	605.45
		N43/N3	IPE 200 (IPE)	4.079	0.019	134.03
		N44/N45	HE 200 A (HEA)	6.200	0.033	261.84
		N45/N6	IPE 360 (IPE)	4.079	0.049	342.59

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N46/N47	HE 140 A (HEA)	6.200	0.019	152.82
		N48/N3	IPE 270 (IPE)	7.000	0.032	252.22
		N49/N50	IPE 270 (IPE)	6.000	0.028	216.19
		N5/N8	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N8/N13	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N13/N18	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N18/N23	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N23/N28	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N28/N33	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N2/N5	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N43/N45	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N45/N47	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N15/N20	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N20/N25	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N25/N30	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N30/N35	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49
		N10/N15	IPE 140 (IPE)	5.000	0.014	89.49

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

- **Resumen de medición**

Resumen de medición																			
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso									
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)							
Acero laminado	S275	HEA	HE 320 A	11.200	88.600		0.139	0.731		1093.72	5737.19								
			HE 200 A	11.200			0.060			473.01									
			HE 280 A	50.000			0.487			3819.03									
			HE 120 A	10.000			0.025			198.60									
			HE 140 A	6.200			0.019			152.82									
		IPE	IPE 200, Simple con cartelas	34.673	252.931	341.531	0.164	1.925	2.656	946.81	11422.81	17160.00							
			IPE 360, Simple con cartelas	116.258			1.407			7952.27									
			IPE 300	19.000			0.102			802.43									
			IPE 270	13.000			0.060			468.41									
			IPE 140, Simple con cartelas	70.000			0.192			1252.90									

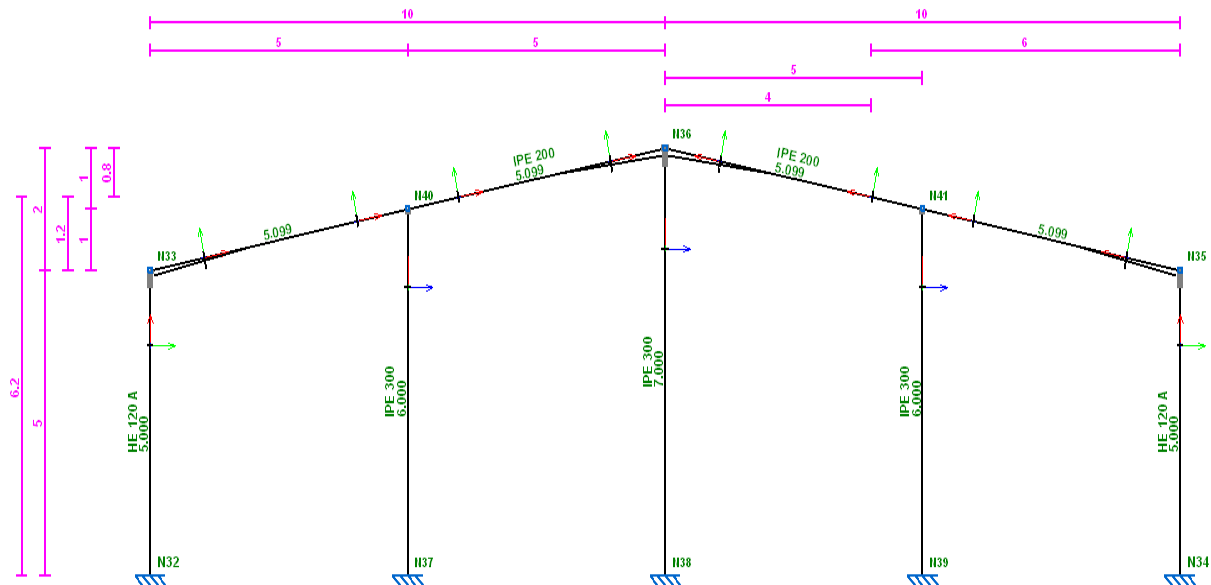
- **Medición de superficies**

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 320 A	1.802	11.200	20.182
	HE 200 A	1.167	11.200	13.070
	HE 280 A	1.644	50.000	82.200
	HE 120 A	0.698	10.000	6.980
	HE 140 A	0.815	6.200	5.053
IPE	IPE 200, Simple con cartelas	0.943	30.594	28.865
	IPE 360, Simple con cartelas	1.655	112.178	185.703
	IPE 300	1.186	19.000	22.530
	IPE 200, Simple con cartelas	1.176	4.079	4.795
	IPE 360, Simple con cartelas	2.063	4.079	8.414
	IPE 270	1.067	13.000	13.868
	IPE 140, Simple con cartelas	0.788	70.000	55.135
			Total	446.797

3.1.4 ESTRUCTURA

A continuación se mostrarán los datos de cálculo obtenidos de los pórticos característicos, que servirán como modelo para el desarrollo de toda la estructura.

3.1.5 PÓRTICO HASTIAL LARGO



3.1.5.1 GEOMETRÍA

3.1.5.1.1 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	
N32	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N33	35.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	35.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	35.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N38	35.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N40	35.000	5.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	35.000	15.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.1.5.1.2 BARRAS

3.1.5.1.2.1 MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
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							

3.1.5.1.2.2 DESCRIPCIÓN

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N32/N33	N32/N33	HE 120 A (HEA)	-	4.709	0.291	0.00	1.30	-	-
		N34/N35	N34/N35	HE 120 A (HEA)	-	4.709	0.291	0.00	1.30	-	-
		N33/N40	N33/N36	IPE 200 (IPE)	0.059	5.040	-	0.70	1.00	1.200	1.530
		N40/N36	N33/N36	IPE 200 (IPE)	-	5.022	0.077	0.70	1.00	1.200	1.530
		N35/N41	N35/N36	IPE 200 (IPE)	0.059	5.040	-	0.70	1.00	1.200	1.530
		N41/N36	N35/N36	IPE 200 (IPE)	-	5.022	0.077	0.70	1.00	1.200	1.530
		N37/N40	N37/N40	IPE 300 (IPE)	-	5.898	0.102	0.00	1.00	-	-
		N38/N36	N38/N36	IPE 300 (IPE)	-	6.690	0.310	0.00	1.00	-	-
		N39/N41	N39/N41	IPE 300 (IPE)	-	5.898	0.102	0.00	1.00	-	-
Notación: <i>Ni</i> : Nudo inicial <i>Nf</i> : Nudo final <i>β_{xy}</i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' <i>β_{xz}</i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' <i>Lb_{Sup.}</i> : Separación entre arriostramientos del ala superior <i>Lb_{Inf.}</i> : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

3.1.5.1.2.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N32/N33 y N34/N35
2	N33/N36 y N35/N36
3	N37/N40, N38/N36 y N39/N41

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 120 A, (HEA)	25.30	14.40	4.41	606.20	230.90	5.99
		2	IPE 200, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		3	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10

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.

3.1.5.1.2.4 TABLA DE MEDICIÓN

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N32/N33	HE 120 A (HEA)	5.000	0.013	99.30
		N34/N35	HE 120 A (HEA)	5.000	0.013	99.30
		N33/N36	IPE 200 (IPE)	10.198	0.048	270.92
		N35/N36	IPE 200 (IPE)	10.198	0.048	270.92
		N37/N40	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40
		N38/N36	IPE 300 (IPE)	7.000	0.038	295.63
		N39/N41	IPE 300 (IPE)	6.000	0.032	253.40

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

3.1.5.1.2.5 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)
Acero laminado	S275	HEA	HE 120 A	10.000			0.025			198.60		
			IPE 200, Simple con cartelas	20.396	10.000		0.096			541.85	198.60	
		IPE	IPE 300	19.000			0.102			802.43		
					39.396		49.396	0.199	0.224		1344.28	

3.1.5.1.2.6 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 120 A	0.698	10.000	6.980
IPE	IPE 200, Simple con cartelas	0.943	20.396	19.244
	IPE 300	1.186	19.000	22.530
Total				48.754

3.1.5.2 CARGAS

3.1.5.2.1 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: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.343	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Faja	0.343	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(0°) H1	Uniforme	1.490	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(0°) H1	Uniforme	1.098	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.462	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.770	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N32/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.770	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(180°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	1.490	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	1.078	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.195	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.343	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Faja	0.343	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.770	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.462	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	0.770	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.490	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(180°) H1	Uniforme	1.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.490	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	1.078	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N40	Peso propio	Faja	0.219	-	2.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N40	Peso propio	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N40	Peso propio	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.632	-	1.428	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.275	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.203	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.078	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.053	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.075	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.099	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.106	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N40	V(0°) H1	Faja	0.131	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(0°) H1	Faja	1.674	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N40	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(90°) H1	Uniforme	0.826	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N40	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.729	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N40	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.211	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N33/N40	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N33/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(270°) H1	Faja	1.046	-	0.000	3.570	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(270°) H1	Faja	0.964	-	3.570	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.508	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N33/N40	N(EI)	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N36	Peso propio	Faja	0.219	-	0.000	3.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N36	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	3.099	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N36	Peso propio	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N36	Peso propio	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.242	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.826	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(180°) H1	Faja	0.172	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N36	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.193	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(180°) H1	Faja	0.729	-	0.000	3.671	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(180°) H1	Faja	0.858	-	3.671	5.099	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N36	V(180°) H1	Faja	0.029	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N40/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.211	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N40/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N40/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.964	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.508	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N40/N36	N(EI)	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N41	Peso propio	Trapezoidal	0.364	0.285	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N41	Peso propio	Faja	0.219	-	2.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N41	Peso propio	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N41	Peso propio	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N35/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.729	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.151	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N41	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(90°) H1	Uniforme	0.826	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.203	-	0.390	1.623	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.275	-	0.000	0.390	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.078	-	1.623	2.855	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N41	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.632	-	1.428	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.131	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.106	-	2.855	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.099	-	2.550	2.855	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.075	-	1.275	2.550	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	0.053	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N41	V(180°) H1	Faja	1.674	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N35/N41	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.211	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N35/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(270°) H1	Faja	1.046	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(270°) H1	Faja	0.964	-	3.570	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.508	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N35/N41	N(EI)	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N36	Peso propio	Faja	0.219	-	0.000	3.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N36	Peso propio	Trapezoidal	0.285	0.364	3.099	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N36	Peso propio	Triangular Izq.	0.067	-	0.000	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N36	Peso propio	Uniforme	0.363	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N36	V(0°) H1	Faja	0.729	-	0.000	3.671	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(0°) H1	Faja	0.172	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.193	-	1.020	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N36	V(0°) H1	Faja	0.029	-	0.000	1.020	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N36	V(0°) H1	Faja	0.858	-	3.671	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(0°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.826	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(90°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.091	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N36	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.242	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.853	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(180°) H1	Uniforme	0.632	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N36	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.167	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.211	-	0.000	5.099	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.164	-	0.000	5.099	Globales	1.000	0.000	-0.000
N41/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.838	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.964	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.508	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N41/N36	N(EI)	Uniforme	2.456	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Faja	0.686	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso propio	Trapezoidal	0.686	0.343	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.579	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.523	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.303	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	0.048	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	2.077	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	2.043	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	1.934	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	1.808	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	1.773	1.232	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	1.707	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(0°) H1	Trapezoidal	1.707	0.853	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(90°) H1	Faja	0.924	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(90°) H1	Trapezoidal	0.924	0.462	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(90°) H1	Faja	1.675	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(90°) H1	Trapezoidal	1.675	0.838	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(180°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(180°) H1	Faja	1.047	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	1.047	0.277	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N37/N40	V(180°) H1	Faja	1.707	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(180°) H1	Trapezoidal	1.707	0.853	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(270°) H1	Faja	2.155	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N40	V(270°) H1	Trapezoidal	2.155	1.078	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N40	V(270°) H1	Faja	1.675	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N37/N40	V(270°) H1	Trapezoidal	1.675	0.838	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	Peso propio	Faja	0.686	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	Peso propio	Triangular Izq.	0.686	-	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N36	V(0°) H1	Faja	2.414	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(0°) H1	Faja	2.203	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	1.970	-	6.200	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(0°) H1	Faja	0.031	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(0°) H1	Faja	0.009	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(0°) H1	Faja	1.707	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	V(0°) H1	Triangular Izq.	1.707	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	V(90°) H1	Faja	0.924	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N38/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.924	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(90°) H1	Faja	1.675	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	V(90°) H1	Triangular Izq.	1.675	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	V(180°) H1	Faja	2.414	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(180°) H1	Faja	2.203	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(180°) H1	Triangular Izq.	1.970	-	6.200	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(180°) H1	Faja	0.031	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(180°) H1	Faja	0.009	-	6.000	6.200	Globales	1.000	0.000	0.000
N38/N36	V(180°) H1	Faja	1.707	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	V(180°) H1	Triangular Izq.	1.707	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	V(270°) H1	Faja	2.155	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	2.155	-	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N38/N36	V(270°) H1	Faja	1.675	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N38/N36	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.675	-	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Peso propio	Faja	0.686	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Peso propio	Trapezoidal	0.686	0.343	5.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	V(0°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(0°) H1	Faja	1.047	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(0°) H1	Trapezoidal	1.047	0.277	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(0°) H1	Faja	1.707	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(0°) H1	Trapezoidal	1.707	0.853	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(90°) H1	Faja	0.924	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(90°) H1	Trapezoidal	0.924	0.462	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(90°) H1	Faja	1.675	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(90°) H1	Trapezoidal	1.675	0.838	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	0.579	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	0.523	-	5.000	5.077	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	0.303	-	5.077	5.318	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	0.048	-	5.318	5.560	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	2.077	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	2.043	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	1.934	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	1.808	-	5.500	5.560	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	1.773	1.232	5.560	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N39/N41	V(180°) H1	Faja	1.707	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(180°) H1	Trapezoidal	1.707	0.853	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(270°) H1	Faja	2.155	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N41	V(270°) H1	Trapezoidal	2.155	1.078	5.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N39/N41	V(270°) H1	Faja	1.675	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N39/N41	V(270°) H1	Trapezoidal	1.675	0.838	5.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000

3.1.5.3 RESULTADOS

3.1.5.3.1 NUDOS

3.1.5.3.1.1 DESPLAZAMIENTOS

Referencias:

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

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

– **Envolventes**

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
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	-0.854	-8.447	-0.085	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.180	8.293	0.034	-	-	-
N34	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
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.251	-8.346	-0.085	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.462	8.394	0.034	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.274	-8.390	-0.119	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	62.653	8.338	0.010	-	-	-
N37	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
N38	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
N39	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
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.639	-8.432	-0.103	-0.358	-1.024	-6.185
		Valor máximo de la envolvente	40.356	8.309	0.022	0.503	8.865	0.625
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.608	-8.361	-0.103	-0.503	-1.016	-0.703
		Valor máximo de la envolvente	40.447	8.380	0.022	0.358	8.887	6.033

3.1.5.3.1.2 REACCIONES

Referencias:

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

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

- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N32	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-10.320	-3.057	-6.931	-8.81	-8.66	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.021	10.059	18.248	5.59	0.96	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-6.451	-1.869	-2.100	-5.85	-5.41	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.630	6.494	11.405	3.42	0.58	0.01
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-10.507	-10.054	-6.819	-5.61	-9.08	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.959	3.068	18.251	8.79	0.82	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-6.568	-6.491	-2.030	-3.44	-5.68	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.591	1.876	11.407	5.83	0.50	0.00
N37	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-41.544	-0.923	-7.488	-2.88	-124.28	0.00
		Valor máximo de la envolvente	4.621	0.967	36.697	2.78	13.97	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-25.962	-0.620	-1.008	-1.78	-77.65	0.00
		Valor máximo de la envolvente	2.906	0.596	22.935	1.82	8.83	0.02
N38	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-44.045	-0.683	-3.438	-2.29	-146.68	0.00
		Valor máximo de la envolvente	5.105	0.687	38.155	2.28	17.03	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-27.534	-0.427	1.942	-1.43	-91.71	0.00
		Valor máximo de la envolvente	3.189	0.429	23.847	1.42	10.64	0.00
N39	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-41.580	-0.961	-7.486	-2.80	-124.49	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	4.609	0.929	36.697	2.86	13.89	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-25.984	-0.592	-1.007	-1.83	-77.78	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	2.898	0.623	22.935	1.77	8.79	0.00

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

3.1.5.3.2 BARRAS

3.1.5.3.2.1 ESFUERZOS

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

- **Envolvertes**

Envolvertes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.471 m	1.177 m	1.648 m	2.354 m	3.061 m	3.532 m	4.238 m	4.709 m	
N32/N33	Acero laminado	N _{min}	-16.215	-15.873	-15.278	-14.719	-13.879	-13.040	-12.480	-11.640	-11.081	
		N _{máx}	7.316	7.519	7.871	8.203	8.700	9.198	9.529	10.027	10.359	
		Vy _{min}	-0.961	-0.791	-0.537	-0.367	-0.113	-2.194	-4.018	-6.753	-9.703	
		Vy _{máx}	9.672	7.848	5.113	3.290	0.554	0.155	0.325	0.579	0.853	
		Vz _{min}	-9.414	-7.602	-4.883	-3.375	-1.938	-0.795	-0.770	-0.770	-0.770	
		Vz _{máx}	2.881	2.708	2.449	2.276	2.017	2.737	4.549	7.267	10.199	
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-8.24	-5.29	-1.73	0.00	-0.50	-1.84	-2.62	-3.65	-7.19	
		My _{máx}	5.26	3.95	2.12	2.58	3.79	3.08	2.84	2.49	2.36	
		Mz _{min}	-0.90	-0.49	-0.60	-2.57	-3.93	-3.35	-1.90	-0.10	-0.41	
		Mz _{máx}	8.11	3.99	0.02	0.19	0.36	0.35	0.24	1.93	5.54	

Envolvertes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.471 m	1.177 m	1.648 m	2.354 m	3.061 m	3.532 m	4.238 m	4.709 m
N34/N35	Acero laminado	N _{min}	-16.217	-15.875	-15.281	-14.721	-13.881	-13.042	-12.482	-11.643	-11.083
		N _{máx}	7.211	7.414	7.766	8.098	8.596	9.093	9.425	9.922	10.254
		Vy _{min}	-0.902	-0.732	-0.478	-0.308	-0.054	-2.019	-3.843	-6.578	-9.528
		Vy _{máx}	9.847	8.024	5.289	3.465	0.730	0.215	0.384	0.638	0.913
		Vz _{min}	-2.891	-2.718	-2.459	-2.286	-2.027	-2.741	-4.553	-7.272	-10.204
		Vz _{máx}	9.410	7.597	4.879	3.365	1.928	0.789	0.770	0.770	0.770
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		My _{min}	-5.29	-3.97	-2.14	-2.58	-3.79	-3.08	-2.82	-2.48	-2.36
		My _{máx}	8.21	5.27	1.71	0.00	0.50	1.84	2.64	3.67	7.20
		Mz _{min}	-0.77	-0.39	-0.41	-2.47	-3.95	-3.50	-2.12	-0.22	-0.56
		Mz _{máx}	8.51	4.30	0.05	0.23	0.35	0.30	0.17	1.58	5.11

Envolvertes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.059 m	0.684 m	1.310 m	1.934 m	2.058 m	2.060 m	2.566 m	3.326 m	3.832 m	4.592 m	5.099 m
N33/N40	Acero laminado	N _{min}	-2.983	-2.282	-1.597	-0.932	-0.803	-0.786	-0.338	0.040	0.088	0.159	0.206
		N _{máx}	12.391	12.387	12.384	12.386	12.386	12.313	12.362	12.595	12.859	13.253	13.515
		Vy _{min}	-1.476	-1.010	-0.641	-0.333	-0.285	-0.284	-0.098	-0.056	-0.062	-0.068	-0.069
		Vy _{máx}	0.152	0.107	0.071	0.041	0.036	0.035	0.090	0.243	0.316	0.379	0.391
		Vz _{min}	-9.830	-6.681	-3.830	-1.013	-0.461	-0.477	-0.808	-2.249	-3.212	-5.253	-6.775
		Vz _{máx}	8.253	6.225	4.367	2.495	2.114	2.502	2.187	5.125	7.359	10.703	12.926
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{min}	-1.76	-1.28	-2.47	-2.96	-2.97	-2.85	-2.89	-2.41	-1.53	-4.78	-10.76
		My _{máx}	8.36	5.48	6.61	8.12	8.21	8.19	7.87	5.25	2.09	2.85	5.46
		Mz _{min}	-1.48	-0.72	-0.23	-0.13	-0.13	-0.13	-0.10	-0.06	-0.14	-0.39	-0.59
		Mz _{máx}	0.20	0.12	0.06	0.15	0.19	0.19	0.27	0.23	0.13	0.04	0.07

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.504 m	1.259 m	1.763 m	2.518 m	3.021 m	3.023 m	3.147 m	3.771 m	4.397 m	5.022 m
N40/N36	Acero laminado	N _{min}	-2.708	-2.258	-1.584	-1.136	-0.466	-0.021	-0.101	-0.008	0.050	0.105	0.160
		N _{máx}	15.225	15.276	15.351	15.401	15.475	15.523	15.595	15.620	15.972	16.333	16.696
		V _{ymin}	-1.171	-0.900	-0.521	-0.303	-0.034	-0.021	-0.021	-0.024	-0.038	-0.047	-0.051
		V _{ymáx}	0.134	0.101	0.056	0.031	0.037	0.178	0.179	0.209	0.332	0.408	0.438
		V _{zmin}	-10.890	-8.640	-5.272	-3.032	-0.997	-2.497	-2.005	-2.373	-4.170	-5.960	-7.979
		V _{zmáx}	6.476	4.987	2.748	1.440	0.377	2.543	2.550	3.106	5.942	8.804	12.026
		M _{tmin}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
		M _{tmáx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-10.13	-5.21	-0.86	-1.87	-1.96	-1.08	-1.45	-1.18	-0.74	-5.36	-11.76
		M _{ymáx}	4.95	2.87	0.65	2.13	3.16	2.44	2.43	2.08	0.86	4.03	8.32
		M _{zmin}	-0.61	-0.09	-0.07	-0.08	-0.09	-0.09	-0.09	-0.08	-0.06	-0.04	-0.01
		M _{zmáx}	0.07	0.22	0.70	0.87	0.94	0.89	0.89	0.86	0.69	0.46	0.20

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.059 m	0.684 m	1.310 m	1.934 m	2.058 m	2.060 m	2.566 m	3.326 m	3.832 m	4.592 m	5.099 m
N35/N41	Acero laminado	N _{min}	-2.983	-2.282	-1.597	-0.932	-0.803	-0.786	-0.338	0.040	0.088	0.159	0.206
		N _{máx}	12.389	12.385	12.382	12.383	12.384	12.310	12.359	12.593	12.857	13.251	13.512
		V _{ymin}	-0.159	-0.114	-0.078	-0.048	-0.043	-0.043	-0.105	-0.258	-0.330	-0.393	-0.405
		V _{ymáx}	1.454	0.988	0.619	0.311	0.263	0.262	0.082	0.056	0.058	0.063	0.064
		V _{zmin}	-9.830	-6.681	-3.830	-1.013	-0.461	-0.477	-0.801	-2.241	-3.205	-5.250	-6.772
		V _{zmáx}	8.256	6.228	4.370	2.498	2.117	2.506	2.189	5.125	7.359	10.703	12.926
		M _{tmin}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _{tmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-1.76	-1.26	-2.46	-2.95	-2.96	-2.84	-2.88	-2.41	-1.54	-4.78	-10.76
		M _{ymáx}	8.37	5.49	6.61	8.12	8.21	8.19	7.87	5.25	2.09	2.84	5.45
		M _{zmin}	-0.22	-0.13	-0.07	-0.17	-0.20	-0.20	-0.27	-0.21	-0.10	-0.02	-0.06
		M _{zmáx}	1.42	0.68	0.21	0.13	0.13	0.13	0.10	0.06	0.16	0.42	0.63

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.504 m	1.259 m	1.763 m	2.518 m	3.021 m	3.023 m	3.147 m	3.771 m	4.397 m	5.022 m
N41/N36	Acero laminado	N _{min}	-2.708	-2.258	-1.584	-1.136	-0.466	-0.021	-0.101	-0.008	0.050	0.105	0.160
		N _{máx}	15.224	15.275	15.351	15.400	15.474	15.522	15.595	15.619	15.971	16.332	16.696
		V _{ymin}	-0.131	-0.097	-0.053	-0.028	-0.029	-0.167	-0.167	-0.197	-0.320	-0.397	-0.426
		V _{ymáx}	1.178	0.906	0.527	0.309	0.041	0.024	0.024	0.028	0.042	0.051	0.054
		V _{zmin}	-10.890	-8.640	-5.272	-3.032	-0.997	-2.496	-2.004	-2.372	-4.169	-5.959	-7.978
		V _{zmáx}	6.477	4.988	2.749	1.442	0.379	2.543	2.550	3.106	5.942	8.804	12.026
		M _{tmin}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{tmáx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
		M _{ymin}	-10.13	-5.21	-0.86	-1.86	-1.96	-1.08	-1.45	-1.18	-0.74	-5.36	-11.76
		M _{ymáx}	4.95	2.87	0.65	2.13	3.16	2.44	2.43	2.08	0.86	4.03	8.32
		M _{zmin}	-0.06	-0.17	-0.66	-0.84	-0.92	-0.87	-0.87	-0.84	-0.68	-0.45	-0.20
		M _{zmáx}	0.65	0.13	0.08	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.07	0.04	0.01

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.590 m	1.474 m	2.064 m	2.949 m	3.834 m	4.423 m	5.308 m	5.898 m
N37/N40	Acero laminado	N _{min}	-32.934	-32.058	-30.745	-29.869	-28.555	-27.242	-26.366	-25.074	-24.363
		N _{máx}	8.367	8.886	9.664	10.183	10.962	11.740	12.259	13.025	13.446
		Vy _{min}	-0.909	-0.909	-0.909	-0.909	-0.909	-0.909	-0.909	-0.909	-0.909
		Vy _{máx}	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862	0.862
		Vz _{min}	-38.949	-35.089	-29.299	-25.439	-19.649	-13.859	-9.999	-4.398	-1.562
		Vz _{máx}	4.331	3.906	3.269	2.844	2.207	1.570	1.145	0.525	0.190
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-116.52	-94.68	-66.20	-50.06	-30.11	-15.29	-8.26	-1.95	-0.18
		My _{máx}	13.08	10.65	7.48	5.68	3.44	1.77	0.97	0.24	0.02
		Mz _{min}	-2.70	-2.17	-1.36	-0.83	-0.16	-0.71	-1.21	-1.98	-2.49
		Mz _{máx}	2.60	2.09	1.33	0.83	0.13	0.78	1.32	2.12	2.66

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.669 m	1.673 m	2.341 m	3.345 m	4.349 m	5.018 m	6.021 m	6.690 m
N38/N36	Acero laminado	N _{min}	-34.134	-33.140	-31.650	-30.657	-29.167	-27.677	-26.684	-25.194	-24.421
		N _{máx}	4.723	5.312	6.195	6.784	7.667	8.550	9.138	10.021	10.479
		Vy _{min}	-0.644	-0.644	-0.644	-0.644	-0.644	-0.644	-0.644	-0.644	-0.644
		Vy _{máx}	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640	0.640
		Vz _{min}	-41.292	-37.126	-30.877	-26.711	-20.462	-14.213	-10.047	-3.806	-0.803
		Vz _{máx}	4.786	4.304	3.582	3.100	2.377	1.654	1.173	0.450	0.105
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-137.51	-111.28	-77.16	-57.90	-34.23	-16.83	-8.71	-1.77	-0.28
		My _{máx}	15.97	12.93	8.97	6.74	3.99	1.97	1.02	0.21	0.03
		Mz _{min}	-2.15	-1.72	-1.07	-0.64	-0.01	-0.65	-1.08	-1.72	-2.15
		Mz _{máx}	2.14	1.71	1.07	0.64	0.01	0.65	1.08	1.73	2.16

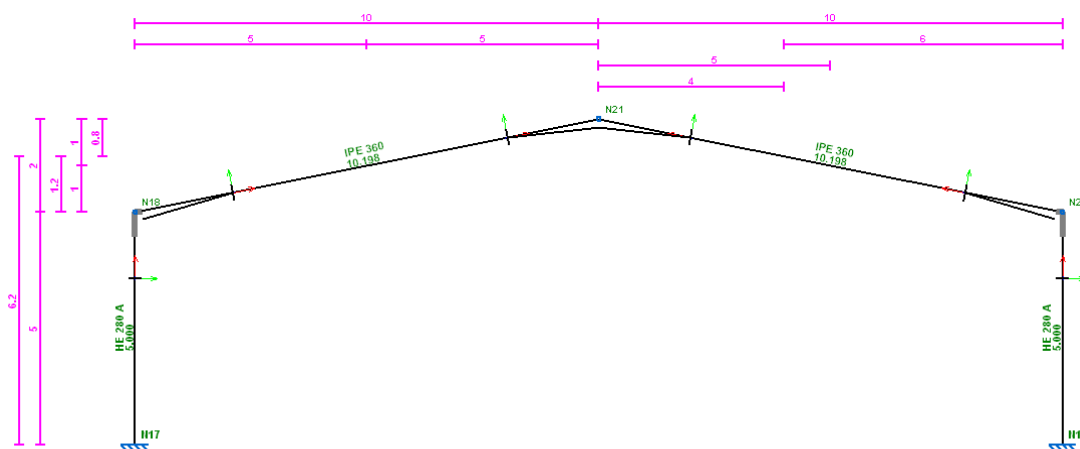
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.590 m	1.474 m	2.064 m	2.949 m	3.834 m	4.423 m	5.308 m	5.898 m
N39/N41	Acero laminado	N _{min}	-32.934	-32.058	-30.745	-29.869	-28.555	-27.242	-26.366	-25.074	-24.363
		N _{máx}	8.365	8.884	9.663	10.181	10.960	11.738	12.257	13.023	13.444
		Vy _{min}	-0.868	-0.868	-0.868	-0.868	-0.868	-0.868	-0.868	-0.868	-0.868
		Vy _{máx}	0.904	0.904	0.904	0.904	0.904	0.904	0.904	0.904	0.904
		Vz _{min}	-38.983	-35.123	-29.333	-25.473	-19.683	-13.893	-10.033	-4.431	-1.583
		Vz _{máx}	4.320	3.895	3.258	2.833	2.196	1.559	1.134	0.514	0.179
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{min}	-116.72	-94.86	-66.35	-50.19	-30.22	-15.36	-8.31	-1.97	-0.18
		My _{máx}	13.02	10.59	7.43	5.63	3.41	1.75	0.95	0.23	0.02
		Mz _{min}	-2.62	-2.10	-1.34	-0.83	-0.13	-0.78	-1.31	-2.11	-2.64
		Mz _{máx}	2.69	2.15	1.36	0.83	0.16	0.71	1.22	1.99	2.50

3.1.5.3.2.2 COMPROBACIONES E.L.U. (RESUMIDO)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	\square	\square_w	N_c	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N32/N33	\square \square 2.0 Cumple	\square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 4.709 m \square = 1.6	x: 0 m \square = 7.4	x: 0 m \square = 26.3	x: 0 m \square = 52.6	x: 4.709 m \square = 11.8	x: 4.709 m \square = 3.1	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 0 m \square = 70.2	\square < 0.1	\square = 1.1	x: 0 m \square = 7.8	x: 0 m \square = 2.0	CUMPLE \square = 70.2
N34/N35	\square \square 2.0 Cumple	\square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 4.709 m \square = 1.5	x: 0 m \square = 7.4	x: 0 m \square = 26.2	x: 0 m \square = 55.2	x: 4.709 m \square = 11.8	x: 0 m \square = 3.2	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 0 m \square = 72.8	\square < 0.1	\square = 1.0	x: 0 m \square = 2.9	x: 0 m \square = 3.2	CUMPLE \square = 72.8
N33/N40	x: 0.059 m \square \square 2.0 Cumple	x: 0.309 m \square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 5.099 m \square = 1.8	x: 0.059 m \square = 1.1	x: 5.099 m \square = 21.3	x: 0.059 m \square = 8.8	x: 5.099 m \square = 7.6	x: 0.059 m \square = 0.4	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 5.099 m \square = 21.5	\square < 0.1	x: 2.058 m \square = 2.4	x: 2.06 m \square = 1.3	x: 0.059 m \square < 0.1	CUMPLE \square = 21.5
N40/N36	x: 0 m \square \square 2.0 Cumple	x: 4.772 m \square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 3.023 m \square = 2.1	x: 0 m \square = 1.5	x: 0 m \square = 20.1	x: 2.518 m \square = 8.1	x: 0 m \square = 6.4	x: 0 m \square = 0.4	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 0 m \square = 21.9	\square < 0.1	x: 0 m \square = 1.5	x: 3.021 m \square = 0.7	x: 4.271 m \square = 0.1	CUMPLE \square = 21.9
N35/N41	x: 0.059 m \square \square 2.0 Cumple	x: 0.309 m \square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 5.099 m \square = 1.8	x: 0.059 m \square = 1.1	x: 5.099 m \square = 21.3	x: 0.059 m \square = 8.5	x: 5.099 m \square = 7.6	x: 0.059 m \square = 0.4	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 5.099 m \square = 21.5	\square < 0.1	x: 2.058 m \square = 2.4	x: 2.06 m \square = 1.3	x: 0.059 m \square < 0.1	CUMPLE \square = 21.5
N41/N36	x: 0 m \square \square 2.0 Cumple	x: 4.772 m \square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 3.023 m \square = 2.1	x: 0 m \square = 1.5	x: 0 m \square = 20.1	x: 2.518 m \square = 7.8	x: 0 m \square = 6.4	x: 0 m \square = 0.4	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 0 m \square = 21.9	\square < 0.1	x: 0 m \square = 1.5	x: 3.021 m \square = 0.7	x: 3.023 m \square = 0.1	CUMPLE \square = 21.9
N37/N40	\square \square 2.0 Cumple	\square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 5.896 m \square = 1.0	x: 0 m \square = 2.6	x: 0 m \square = 70.8	x: 0 m \square = 8.3	x: 0 m \square = 12.1	\square = 0.2	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 0 m \square = 79.5	\square < 0.1	\square = 0.9	x: 0 m \square = 1.3	\square < 0.1	CUMPLE \square = 79.5
N38/N36	\square \square 2.0 Cumple	\square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 6.688 m \square = 0.7	x: 0 m \square = 2.8	x: 0 m \square = 83.6	x: 6.69 m \square = 6.6	x: 0 m \square = 12.8	\square = 0.1	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 0 m \square = 91.2	\square < 0.1	\square = 0.1	x: 0 m \square = 12.8	\square = 0.1	CUMPLE \square = 91.2
N39/N41	\square \square 2.0 Cumple	\square_w \square $\square_{w,max}$ Cumple	x: 5.896 m \square = 1.0	x: 0 m \square = 2.6	x: 0 m \square = 71.0	x: 0 m \square = 8.2	x: 0 m \square = 12.1	\square = 0.2	\square < 0.1	\square < 0.1	x: 0 m \square = 79.6	\square < 0.1	\square = 0.8	x: 0 m \square = 1.3	\square < 0.1	CUMPLE \square = 79.6

Notación:
 \square : Limitación de esbeltez
 \square_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_c : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 \square : Coeficiente de aprovechamiento (%)

3.1.6 PÓRTICO TIPO LARGO



3.1.6.1 GEOMETRÍA

3.1.6.1.1 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 '-'.
 Nota: En el texto original, 'X' and '-' are used to denote degrees of freedom, but the image shows 'X' for constrained and '-' for free. I will correct this to match the image content.

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	
N17	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N18	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	20.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.1.6.1.2 BARRAS

3.1.6.1.2.1 MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

3.1.6.1.2.2 DESCRIPCIÓN

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N17/N18	N17/N18	HE 280 A (HEA)	-	4.471	0.529	0.00	1.30	-	-
		N19/N20	N19/N20	HE 280 A (HEA)	-	4.471	0.529	0.00	1.30	-	-
		N18/N21	N18/N21	IPE 360 (IPE)	0.138	10.060	-	0.50	1.00	1.200	0.300
		N20/N21	N20/N21	IPE 360 (IPE)	0.138	10.060	-	0.50	1.00	1.200	0.300
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final b_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' b_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

3.1.6.1.2.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N17/N18 y N19/N20
2	N18/N21 y N20/N21

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 280 A, (HEA)	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	62.10
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal A _{vy} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' A _{vz} : Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' I _{yy} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' I _{zz} : Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' I _t : Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

3.1.6.1.2.4 TABLA DE MEDICIÓN

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N17/N18	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N19/N20	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N18/N21	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N20/N21	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

3.1.6.1.2.5 RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEA	HE 280 A	10.000			0.097			763.81		
		IPE	IPE 360, Simple con cartelas		10.000			0.097		763.81		
					20.396			0.247		1383.58		
					20.396			0.247		1383.58		
						30.396			0.344			2147.38

3.1.6.1.2.6 MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 280 A	1.644	10.000	16.440
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.655	20.396	33.764
Total				50.204

3.1.6.1.3 CARGAS

3.1.6.1.3.1 BARRAS

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Faja	0.686	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(0°) H1	Uniforme	2.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(90°) H1	Uniforme	1.539	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H1	Uniforme	1.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.686	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	1.006	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	1.539	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.196	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.788	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	Peso propio	Uniforme	0.726	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N21	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(0°) H1	Faja	2.917	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(0°) H1	Faja	1.264	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(90°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(180°) H1	Faja	1.715	-	8.771	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(180°) H1	Faja	1.459	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N18/N21	V(270°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N18/N21	N(EI)	Uniforme	4.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.726	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(0°) H1	Faja	1.715	-	8.771	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(0°) H1	Faja	1.459	-	0.000	8.771	Globales	-0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(90°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(180°) H1	Faja	2.917	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(180°) H1	Faja	1.264	-	1.428	10.198	Globales	0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N20/N21	V(270°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N20/N21	N(EI)	Uniforme	4.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.1.6.2 RESULTADOS

3.1.6.2.1 NUDOS

3.1.6.2.1.1 DESPLAZAMIENTOS

Referencias:

Δx , Δy , Δz : Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros de los nudos en ejes globales.

- **Envolventes**

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Δx (mm)	Δy (mm)	Δz (mm)	θx (mRad)	θy (mRad)	θz (mRad)
N17	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
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.871	-7.881	-0.151	-2.660	-0.143	0.010
		Valor máximo de la envolvente	1.096	4.122	0.031	1.024	0.182	0.358
N19	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
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.250	-4.124	-0.151	-1.023	-0.041	-0.518
		Valor máximo de la envolvente	2.311	7.872	0.031	2.661	0.384	0.011
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2.422	-2.374	-40.750	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.556	2.369	9.175	-	-	-

3.1.6.2.1.2 **REACCIONES**

Referencias:

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

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

- **Envolventes**

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N17	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.250	-34.842	-31.703	-159.95	-3.45	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	1.023	83.774	114.652	70.66	2.81	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.784	-17.480	-11.731	-99.97	-2.16	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.630	52.359	71.658	35.95	1.73	0.00
N19	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.640	-83.752	-31.696	-70.66	-7.27	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.304	34.840	114.646	159.89	0.84	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.656	-52.345	-11.727	-35.95	-4.56	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.180	17.480	71.654	99.93	0.49	0.01

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

3.1.6.2.2 BARRAS

3.1.6.2.2.1 ESFUERZOS

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

– *Envoltentes*

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.671 m	1.118 m	1.565 m	2.236 m	2.906 m	3.353 m	4.024 m	4.471 m	
N17/N18	Acero laminado	N _{min}	-104.253	-103.575	-103.014	-102.147	-100.848	-99.549	-98.683	-97.384	-96.518	
		N _{máx}	32.686	33.088	33.420	33.933	34.703	35.473	35.986	36.756	37.269	
		Vy _{min}	-0.962	-0.962	-0.962	-0.962	-0.962	-0.962	-0.962	-0.962	-0.962	-0.962
		Vy _{máx}	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168	1.168
		Vz _{min}	-76.819	-76.819	-76.819	-76.819	-76.819	-76.819	-76.819	-76.819	-76.819	-76.819
		Vz _{máx}	34.239	33.747	33.419	33.091	32.599	32.107	31.778	33.297	38.436	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-146.67	-95.15	-60.81	-26.46	-9.07	-27.15	-41.43	-62.58	-76.50	
		My _{máx}	69.25	46.45	31.44	16.57	25.06	76.58	110.92	162.44	196.79	
		Mz _{min}	-2.64	-1.99	-1.56	-1.13	-0.49	-0.18	-0.70	-1.48	-2.00	
		Mz _{máx}	3.22	2.44	1.91	1.39	0.61	0.16	0.59	1.23	1.66	

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.671 m	1.118 m	1.565 m	2.236 m	2.906 m	3.353 m	4.024 m	4.471 m	
N19/N20	Acero laminado	N _{min}	-104.248	-103.569	-103.008	-102.142	-100.843	-99.544	-98.678	-97.379	-96.513	
		N _{máx}	32.678	33.080	33.413	33.926	34.696	35.466	35.979	36.749	37.262	
		Vy _{min}	-0.289	-0.289	-0.289	-0.289	-0.289	-0.289	-0.289	-0.289	-0.289	-0.289
		Vy _{máx}	2.470	2.470	2.470	2.470	2.470	2.470	2.470	2.470	2.470	2.470
		Vz _{min}	-34.237	-33.745	-33.417	-33.089	-32.597	-32.105	-31.776	-33.311	-38.450	
		Vz _{máx}	76.799	76.799	76.799	76.799	76.799	76.799	76.799	76.799	76.799	
		Mt _{min}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-69.25	-46.45	-31.44	-16.57	-25.08	-76.58	-110.92	-162.42	-196.76	
		My _{máx}	146.61	95.10	60.77	26.43	9.07	27.15	41.43	62.58	76.49	
		Mz _{min}	-0.79	-0.60	-0.47	-0.34	-0.15	-0.38	-1.48	-3.14	-4.24	
		Mz _{máx}	6.80	5.15	4.04	2.94	1.28	0.04	0.17	0.37	0.50	

Envoltentes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.138 m	1.389 m	2.137 m	2.139 m	2.643 m	4.158 m	5.168 m	6.178 m	7.693 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m
N18/N21	Acero laminado	N _{min}	-98.532	-95.001	-93.051	-89.828	-88.928	-86.223	-84.420	-82.616	-79.911	-79.011	-78.667	-77.692	-76.139
		N _{máx}	47.259	47.092	47.023	45.803	45.905	46.211	46.414	46.618	46.924	47.025	47.060	47.408	48.046
		Vy _{min}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

Envoltorios de los esfuerzos en barras																		
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra															
			0.138 m	1.389 m	2.137 m	2.139 m	2.643 m	4.158 m	5.168 m	6.178 m	7.693 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m			
		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	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-70.942	-58.716	-52.267	-57.607	-53.107	-39.581	-30.564	-21.546	-8.020	-4.307	-8.122	-2.877	-6.827			
		Vz _{máx}	28.975	22.382	19.638	22.310	20.302	14.267	10.636	7.153	1.929	0.191	2.481	0.160	9.952			
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00			
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
		My _{mín}	-210.92	-130.57	-89.00	-92.73	-64.83	-8.89	-20.35	-27.99	-32.30	-31.84	-33.48	-32.81	-27.28			
		My _{máx}	82.10	51.11	36.11	37.69	27.50	6.40	40.81	67.12	89.52	92.43	95.81	99.39	94.15			
		Mz _{mín}	-0.09	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	-0.03			
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

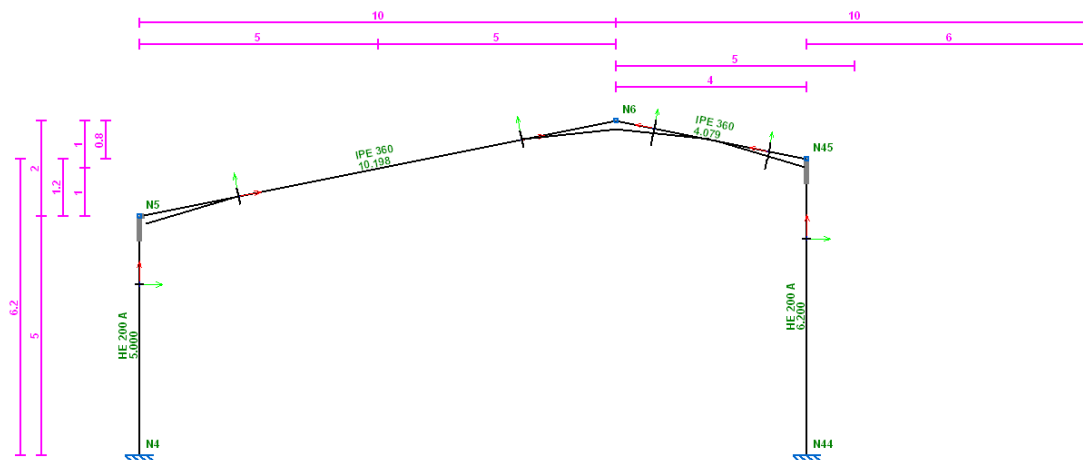
Envoltorios de los esfuerzos en barras																				
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra																	
			0.138 m	1.389 m	2.137 m	2.139 m	2.643 m	4.158 m	5.168 m	6.178 m	7.693 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m					
N20/N21	Acero laminado	N _{mín}	-98.531	-95.000	-93.050	-89.827	-88.928	-86.222	-84.419	-82.615	-79.910	-79.010	-78.666	-77.691	-76.138					
		N _{máx}	47.260	47.093	47.024	45.804	45.906	46.211	46.415	46.619	46.924	47.026	47.061	47.409	48.046					
		Vy _{mín}	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005				
		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	0.000				
		Vz _{mín}	-70.938	-58.712	-52.263	-57.603	-53.103	-39.577	-30.560	-21.543	-8.017	-4.303	-8.118	-2.873	-6.825					
		Vz _{máx}	28.972	22.387	19.643	22.315	20.307	14.272	10.634	7.151	1.927	0.189	2.480	0.159	9.956					
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
		Mt _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				
		My _{mín}	-210.88	-130.54	-88.97	-92.70	-64.80	-8.89	-20.35	-27.99	-32.31	-31.84	-33.49	-32.82	-27.27					
		My _{máx}	82.09	51.10	36.10	37.68	27.50	6.42	40.83	67.14	89.53	92.44	95.82	99.40	94.15					
		Mz _{mín}	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00				
		Mz _{máx}	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03				

3.1.6.2.2.2 COMPROBACIONES E.L.U. (RESUMIDO)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	l	l _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _{Vz}	M _{Vy}	
N17/N18	l < 2.0 Cumple	l _w ≤ l _{w,máx} Cumple	x: 4.469 m h = 1.5	x: 0 m h = 5.0	x: 4.471 m h = 74.2	x: 0 m h = 3.6	h = 23.5	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.471 m h = 80.2	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 7.6	h = 0.1	CUMPLE h = 80.2
N19/N20	l < 2.0 Cumple	l _w ≤ l _{w,máx} Cumple	x: 4.469 m h = 1.5	x: 0 m h = 5.0	x: 4.471 m h = 74.2	x: 0 m h = 7.6	h = 23.5	h = 0.2	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.471 m h = 80.2	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 7.6	h < 0.1	CUMPLE h = 80.2
N18/N21	x: 0.138 m l < 2.0 Cumple	x: 0.763 m l _w ≤ l _{w,máx} Cumple	x: 8.199 m h = 2.5	x: 2.137 m h = 15.2	x: 0.138 m h = 38.6	x: 2.139 m h = 0.2	x: 2.139 m h = 13.2	x: 2.137 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 48.4	h < 0.1	x: 2.137 m h = 0.2	x: 2.137 m h = 1.3	x: 2.137 m h < 0.1	CUMPLE h = 48.4
N20/N21	x: 0.138 m l < 2.0 Cumple	x: 0.763 m l _w ≤ l _{w,máx} Cumple	x: 8.199 m h = 2.5	x: 2.137 m h = 15.2	x: 0.138 m h = 38.6	x: 10.198 m h < 0.1	x: 2.139 m h = 13.2	x: 2.137 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 48.3	h < 0.1	x: 2.139 m h = 0.2	x: 2.137 m h = 1.3	x: 2.137 m h < 0.1	CUMPLE h = 48.3

Notación:
 l: Limitación de esbeltez
 l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t: Resistencia a tracción
 N_c: Resistencia a compresión
 M_y: Resistencia a flexión eje Y
 M_z: Resistencia a flexión eje Z
 V_y: Resistencia a corte Y
 V_z: Resistencia a corte Z
 M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t: Resistencia a torsión
 M_{Vz}: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_{Vy}: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

3.1.7 PÓRTICO TIPO CORTO



3.1.7.1 GEOMETRÍA

3.1.7.1.1 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 '-'.
 Nota: En el texto original, 'coaccionado' is misspelled as 'coaccionado'.

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	
N4	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	5.000	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N45	5.000	14.000	6.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.1.7.1.2 BARRAS

3.1.7.1.2.1 MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
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							

3.1.7.1.2.2 DESCRIPCIÓN

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			b_{xy}	b_{xz}	$L_{bSup.}$ (m)	$L_{bInf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N4/N5	N4/N5	HE 200 A (HEA)	-	4.463	0.537	0.00	1.30	-	-
		N5/N6	N5/N6	IPE 360 (IPE)	0.097	10.101	-	0.50	1.00	1.200	3.059
		N44/N45	N44/N45	HE 200 A (HEA)	-	5.663	0.537	0.00	1.30	-	-
		N45/N6	N45/N6	IPE 360 (IPE)	-	4.079	-	0.50	1.00	1.200	1.224
Notación: <i>Ni</i> : Nudo inicial <i>Nf</i> : Nudo final <i>b_{xy}</i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' <i>b_{xz}</i> : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' <i>$L_{bSup.}$</i> : Separación entre arriostramientos del ala superior <i>$L_{bInf.}$</i> : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

3.1.7.1.2.3 1.2.3.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N4/N5 y N44/N45
2	N5/N6 y N45/N6

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 200 A, (HEA)	53.80	30.00	9.95	3692.00	1336.00	20.98
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30

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.

3.1.7.1.2.4 TABLA DE MEDICIÓN

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N4/N5	HE 200 A (HEA)	5.000	0.027	211.16
		N5/N6	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N44/N45	HE 200 A (HEA)	6.200	0.033	261.84
		N45/N6	IPE 360 (IPE)	4.079	0.049	342.59

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

3.1.7.1.2.5 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)
Acero laminado	S275	HEA	HE 200 A	11.200			0.060			473.01		
			IPE 360, Simple con cartelas	14.277			0.173		1034.38	473.01		
		IPE		14.277			0.173			1034.38		
						25.477		0.233				1507.39

3.1.7.1.2.6 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 200 A	1.167	11.200	13.070
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.655	10.198	16.882
	IPE 360, Simple con cartelas	2.063	4.079	8.414
Total				38.366

3.1.7.2 CARGAS

3.1.7.2.1 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: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Faja	0.686	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N5	V(0°) H1	Uniforme	2.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	2.077	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.579	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.539	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.726	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(0°) H1	Faja	0.902	-	0.000	1.428	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(0°) H1	Faja	2.203	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(0°) H1	Faja	1.264	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.170	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(90°) H1	Faja	0.157	-	3.570	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.298	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(180°) H1	Faja	1.715	-	8.771	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(180°) H1	Faja	1.459	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N5/N6	V(270°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N5/N6	N(EI)	Uniforme	4.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N6	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N6	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	2.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N6	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	2.079	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N6	Peso propio	Uniforme	0.726	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N6	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(0°) H1	Faja	1.715	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(0°) H1	Faja	1.459	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(90°) H1	Uniforme	1.531	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.298	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(180°) H1	Uniforme	1.264	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N6	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N45/N6	V(270°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N45/N6	N(EI)	Uniforme	4.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.1.7.3 RESULTADOS

3.1.7.3.1 NUDOS

3.1.7.3.1.1 DESPLAZAMIENTOS

Referencias:

Δx , Δy , Δz : Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

θx , θy , θz : Giros de los nudos en ejes globales.

- **Envolventes**

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Δx (mm)	Δy (mm)	Δz (mm)	θx (mRad)	θy (mRad)	θz (mRad)
N4	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
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.939	-13.959	-0.198	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	1.046	4.164	0.040	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.938	-15.320	-24.656	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.811	8.844	7.377	-	-	-
N44	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
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.348	-16.815	-0.235	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.254	13.672	0.070	-	-	-

3.1.7.3.1.2 REACCIONES

Referencias:

R_x , R_y , R_z : Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

M_x , M_y , M_z : Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

- **Envoltentes**

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-0.572	-8.884	-22.908	-56.24	-1.31	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.463	37.199	83.005	9.05	1.10	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-0.358	-4.169	-8.332	-42.54	-0.82	0.00
		Valor máximo de la envoltente	0.289	27.612	51.878	3.65	0.68	0.00
N44	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envoltente	-0.826	-26.261	-28.637	-49.97	-2.44	-0.02
		Valor máximo de la envoltente	7.277	19.066	76.810	61.66	21.48	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envoltente	-0.514	-16.413	-12.707	-28.04	-1.53	-0.01
		Valor máximo de la envoltente	4.564	10.555	48.006	38.54	13.46	0.00

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

3.1.7.3.2 **BARRAS**

3.1.7.3.2.1 **ESFUERZOS**

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

- **Envoltentes**

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.446 m	1.116 m	1.562 m	2.232 m	2.901 m	3.347 m	4.017 m	4.463 m	
N4/N5	Acero laminado	N _{min}	-75.423	-75.173	-74.692	-74.029	-73.035	-72.041	-71.379	-70.385	-69.722	
		N _{máx}	23.671	23.819	24.105	24.497	25.086	25.675	26.068	26.657	27.050	
		Vy _{min}	-0.435	-0.435	-0.435	-0.435	-0.435	-0.435	-0.435	-0.435	-0.435	-0.435
		Vy _{máx}	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535	0.535
		Vz _{min}	-34.321	-32.581	-29.972	-28.232	-25.623	-24.505	-24.505	-24.505	-24.505	-24.505
		Vz _{máx}	8.836	8.508	8.017	7.689	7.198	6.707	6.379	6.784	13.172	
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-51.93	-37.00	-18.31	-9.75	-8.67	-13.33	-16.25	-20.35	-22.91	
		My _{máx}	9.22	5.35	-0.18	2.98	19.38	35.79	46.73	63.13	74.07	
		Mz _{min}	-1.03	-0.84	-0.55	-0.35	-0.08	-0.33	-0.57	-0.93	-1.16	
		Mz _{máx}	1.22	0.99	0.63	0.39	0.04	0.23	0.43	0.72	0.91	

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.097 m	1.348 m	2.096 m	2.098 m	2.605 m	4.131 m	5.148 m	6.164 m	7.690 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m	
N5/N6	Acero laminado	N _{min}	-41.149	-37.708	-35.792	-33.370	-32.464	-29.740	-27.924	-26.109	-23.385	-22.479	-23.151	-22.235	-20.792	
		N _{máx}	19.575	19.394	19.316	18.394	18.497	18.804	19.010	19.215	19.522	19.625	20.241	20.646	21.389	
		Vy _{min}	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075
		Vy _{máx}	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
		Vz _{min}	-59.091	-46.917	-40.276	-42.284	-37.754	-24.137	-15.058	-6.659	-8.811	-11.086	-9.927	-13.079	-18.233	
		Vz _{máx}	24.746	18.394	15.185	16.281	13.996	7.696	4.189	0.683	7.637	12.168	10.849	17.729	29.412	
		Mt _{min}	-0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02
		My _{min}	-74.97	-19.56	-27.75	-26.99	-34.68	-50.79	-55.73	-56.04	-47.82	-42.77	-43.58	-35.92	-23.36	
		My _{máx}	21.70	-1.13	23.51	22.17	42.47	89.67	109.60	120.30	119.03	114.01	114.95	104.24	74.74	
		Mz _{min}	-0.66	-0.56	-0.51	-0.51	-0.47	-0.35	-0.28	-0.20	-0.10	-0.06	-0.06	-0.01	0.01	
		Mz _{máx}	1.11	1.01	0.95	0.95	0.91	0.78	0.70	0.61	0.51	0.49	0.49	0.46	0.42	

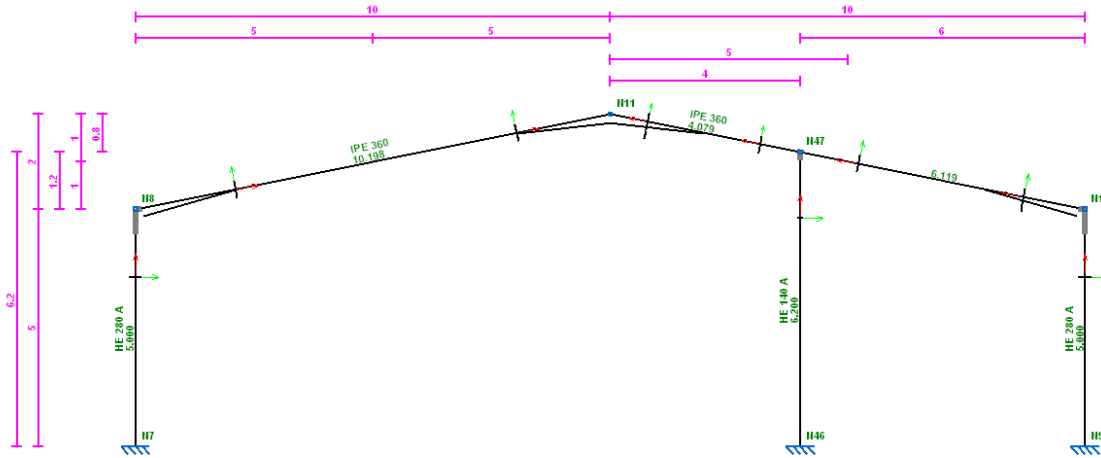
Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.708 m	1.416 m	2.124 m	2.832 m	3.539 m	4.247 m	4.955 m	5.663 m	
N44/N45	Acero laminado	N _{min}	-69.933	-69.537	-69.141	-68.745	-68.349	-67.953	-67.557	-67.161	-66.766	
		N _{máx}	28.751	28.985	29.220	29.454	29.689	29.924	30.158	30.393	30.628	
		Vy _{min}	-6.822	-6.822	-6.822	-6.822	-6.822	-6.822	-6.822	-6.822	-6.822	-6.822
		Vy _{máx}	0.775	0.775	0.775	0.775	0.775	0.775	0.775	0.775	0.775	0.775
		Vz _{min}	-18.373	-18.373	-18.373	-18.373	-18.373	-18.373	-18.373	-18.373	-18.373	-18.373
		Vz _{máx}	24.075	24.075	24.075	24.075	24.075	24.075	24.075	24.075	24.075	24.075
		Mt _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		My _{min}	-48.02	-35.01	-22.01	-9.00	-11.64	-28.68	-45.72	-62.76	-79.80	
		My _{máx}	56.53	39.49	22.45	5.41	4.19	17.01	30.02	43.02	56.03	
		Mz _{min}	-20.14	-15.31	-10.48	-5.66	-0.84	-0.46	-1.01	-1.56	-2.11	
		Mz _{máx}	2.29	1.74	1.19	0.65	0.12	4.01	8.84	13.67	18.50	

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.000 m	0.501 m	1.001 m	1.501 m	1.999 m	2.001 m	2.040 m	2.078 m	2.080 m	2.578 m	3.078 m	3.578 m	4.079 m
N45/N6	Acero laminado	N _{min}	-40.605	-39.247	-37.901	-36.565	-35.314	-32.999	-32.930	-32.861	-30.476	-29.769	-29.033	-28.331	-27.654
		N _{máx}	26.941	26.880	26.813	26.741	26.698	25.613	25.621	25.628	24.477	24.689	24.891	25.116	25.358
		Vy _{min}	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075	-0.075
		Vy _{máx}	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
		Vz _{min}	-56.402	-51.852	-47.353	-42.899	-38.447	-40.431	-40.086	-39.741	-41.579	-37.009	-32.419	-27.777	-23.078
		Vz _{máx}	26.070	24.011	21.944	19.872	17.755	19.279	19.106	18.933	20.391	18.285	16.222	14.167	12.121
		Mt _{min}	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.13	-0.13	-0.13	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.10
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{min}	-86.51	-59.35	-34.51	-11.92	1.34	1.26	1.39	0.81	0.13	-7.28	-13.82	-19.40	-24.04
		My _{máx}	61.64	49.08	37.57	27.11	21.68	22.10	22.11	21.69	32.59	48.63	63.73	76.50	
		Mz _{min}	-0.40	-0.36	-0.33	-0.30	-0.31	-0.32	-0.32	-0.33	-0.33	-0.35	-0.37	-0.39	-0.41
		Mz _{máx}	0.08	0.04	0.00	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01

3.1.7.3.2.2 COMPROBACIONES E.L.U. (RESUMIDO)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	λ	l_w	N_k	N_c	M_V	M_Z	V_Z	V_Y	$M_V V_Z$	$M_Z V_Y$	NM, M_Z	$NM, M_Z V_Y V_Z$	M_t	$M_V V_Z$	M, V_Y	
N4/N5	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w, \max}$ Cumple	x: 4.463 m h = 1.9	x: 0 m h = 8.1	x: 4.463 m h = 72.8	x: 0 m h = 3.5	x: 0 m h = 18.4	h = 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 4.463 m h = 83.3	h < 0.1	h = 0.1	x: 0 m h = 16.7	h = 0.1	CUMPLE h = 83.3
N5/N6	x: 0.097 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.722 m $l_w \leq l_{w, \max}$ Cumple	x: 8.199 m h = 1.1	x: 2.096 m h = 5.8	x: 6.673 m h = 47.9	x: 2.098 m h = 1.9	x: 2.098 m h = 9.7	x: 2.096 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 6.673 m h = 49.6	h < 0.1	x: 2.096 m h = 1.7	x: 2.098 m h = 1.3	x: 2.096 m h < 0.1	CUMPLE h = 49.6
N44/N45	$\lambda < 2.0$ Cumple	$l_w \leq l_{w, \max}$ Cumple	x: 5.662 m h = 2.2	x: 0 m h = 9.5	x: 5.663 m h = 78.4	x: 0 m h = 57.5	h = 12.9	h = 1.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 5.663 m h = 98.9	h < 0.1	h = 0.6	h = 2.2	h = 0.6	CUMPLE h = 98.9
N45/N6	x: 0 m $\lambda < 2.0$ Cumple	x: 0.625 m $l_w \leq l_{w, \max}$ Cumple	x: 1.999 m h = 1.4	x: 1.999 m h = 2.3	x: 0 m h = 15.8	x: 2.08 m h = 0.7	x: 2.08 m h = 9.5	x: 1.999 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 15.4	h < 0.1	x: 1.999 m h = 3.3	x: 1.999 m h = 0.6	x: 1.999 m h < 0.1	CUMPLE h = 15.8
<p>Notación: λ: Limitación de esbeltez l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_k: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_V: Resistencia a flexión eje Y M_Z: Resistencia a flexión eje Z V_Z: Resistencia a corte Z V_Y: Resistencia a corte Y $M_V V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM, M_Z: Resistencia a flexión y axial combinados $NM, M_Z V_Y V_Z$: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_V V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M, V_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p>																

3.1.8 PÓRTICO HASTIAL LARGO SUR



3.1.8.1 GEOMETRÍA

3.1.8.1.1 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 '-'.
 Nota: En el diagrama de nudos, los grados de libertad $\theta_x, \theta_y, \theta_z$ para los nudos N7, N8, N9, N10, N11, N46, y N47 están todos coaccionados (marcados con 'X').

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	
N7	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N10	10.000	20.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	10.000	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	10.000	14.000	6.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado

3.1.8.1.2 BARRAS

3.1.8.1.2.1 MATERIALES UTILIZADOS

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<p><i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i></p>							

3.1.8.1.2.2 DESCRIPCIÓN

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N7/N8	N7/N8	HE 280 A (HEA)	-	4.471	0.529	0.00	1.30	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 280 A (HEA)	-	4.471	0.529	0.00	1.30	-	-
		N8/N11	N8/N11	IPE 360 (IPE)	0.138	10.060	-	0.50	1.00	1.200	3.059
		N10/N47	N10/N11	IPE 360 (IPE)	0.138	5.913	0.068	0.50	1.00	1.200	1.836
		N47/N11	N10/N11	IPE 360 (IPE)	0.068	4.011	-	0.50	1.00	1.200	1.224
		N46/N47	N46/N47	HE 140 A (HEA)	-	6.016	0.184	0.00	1.30	-	-
<p><i>Notación:</i> <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' <i>Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i></p>											

3.1.8.1.2.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N7/N8 y N9/N10
2	N8/N11 y N10/N11
3	N46/N47

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 280 A, (HEA)	97.30	54.60	17.57	13670.00	4763.00	62.10
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		3	HE 140 A, (HEA)	31.40	17.85	5.74	1033.00	389.30	8.13

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.

3.1.8.1.2.4 TABLA DE MEDICIÓN

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N7/N8	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N9/N10	HE 280 A (HEA)	5.000	0.049	381.90
		N8/N11	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N10/N11	IPE 360 (IPE)	10.198	0.123	691.79
		N46/N47	HE 140 A (HEA)	6.200	0.019	152.82

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

3.1.8.1.2.5 RESUMEN DE MEDICIÓN

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEA	HE 280 A	10.000			0.097			763.81			
			HE 140 A	6.200			0.019			152.82			
			IPE 360, Simple con cartelas		16.200			0.117			916.63		
					20.396			0.247			1383.58		
	IPE		20.396			0.247			1383.58				
						36.596			0.364			2300.21	

3.1.8.1.2.6 MEDICIÓN DE SUPERFICIES

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEA	HE 280 A	1.644	10.000	16.440
	HE 140 A	0.815	6.200	5.053
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.655	20.396	33.764
Total				55.257

3.1.8.2 CARGAS

3.1.8.2.1 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: kN
- Momentos puntuales: kN-m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Faja	0.686	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(0°) H1	Uniforme	2.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	2.414	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H1	Uniforme	1.006	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(270°) H1	Uniforme	1.539	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.749	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	1.714	-	1.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	2.514	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	4.729	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	4.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.069	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	5.490	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	4.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	3.848	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N11	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N11	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	8.198	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N11	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	8.198	10.198	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N11	Peso propio	Uniforme	0.726	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N11	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(0°) H1	Faja	2.917	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(0°) H1	Faja	1.264	-	1.428	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(90°) H1	Uniforme	1.521	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(180°) H1	Faja	1.715	-	8.771	10.198	Globales	0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(180°) H1	Faja	1.459	-	0.000	8.771	Globales	0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N8/N11	V(270°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N8/N11	N(EI)	Uniforme	4.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N47	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N47	Peso propio	Faja	0.560	-	2.000	6.119	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N47	Peso propio	Uniforme	1.815	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N47	V(0°) H1	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(0°) H1	Uniforme	3.647	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(90°) H1	Uniforme	4.188	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(90°) H1	Faja	1.216	-	0.000	3.570	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(90°) H1	Faja	1.121	-	3.570	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(90°) H1	Uniforme	2.196	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(90°) H1	Uniforme	1.818	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(180°) H1	Uniforme	4.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(180°) H1	Faja	2.576	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(180°) H1	Faja	5.251	-	0.000	1.428	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(180°) H1	Faja	3.161	-	1.428	6.119	Globales	0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(270°) H1	Uniforme	4.188	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N10/N47	V(270°) H1	Uniforme	4.132	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N10/N47	N(EI)	Uniforme	12.282	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N11	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	2.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N11	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	2.079	4.079	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N11	Peso propio	Uniforme	0.726	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N11	V(0°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(0°) H1	Faja	1.715	-	2.652	4.079	Globales	0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(0°) H1	Faja	1.459	-	0.000	2.652	Globales	-0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(90°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N11	V(90°) H1	Uniforme	1.521	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(180°) H1	Uniforme	1.707	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(180°) H1	Uniforme	1.264	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(270°) H1	Uniforme	1.675	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N47/N11	V(270°) H1	Uniforme	1.653	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N47/N11	N(EI)	Uniforme	4.913	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N47	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.1.8.3 RESULTADOS

3.1.8.3.1 NUDOS

3.1.8.3.1.1 **DESPLAZAMIENTOS**

Referencias:

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

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

- **Envolventes**

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Ref.	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N7	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
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.911	-0.971	-0.117	-3.564	-0.167	-0.425
		Valor máximo de la envolvente	1.058	7.574	0.028	0.743	0.196	3.908
N9	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
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.256	-1.853	-0.123	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	2.255	12.428	0.037	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.593	-1.410	-14.356	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	5.583	9.964	2.577	-	-	-
N46	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
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.318	-1.847	-0.762	-0.040	-0.928	-3.757
		Valor máximo de la envolvente	3.250	12.272	0.242	1.931	-0.010	0.821

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

3.1.8.3.1.2 REACCIONES

Referencias:

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

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

- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Ref	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.102	27.36 0	- 27.464	- 53.35	-3.16	-0.07
		Valor máximo de la envolvente	0.995	39.70 4	89.621	60.92	2.81	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.701	15.09 9	- 10.346	- 33.34	-1.99	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	0.613	24.81 5	56.013	35.52	1.73	0.00
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.829	74.59 5	- 32.426	- 38.05	-5.86	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.361	20.53 3	96.562	126.7 8	0.92	0.10
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.113	55.81 2	- 12.931	- 19.21	-3.63	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.225	10.98 8	60.351	95.86	0.57	0.06
N4 6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.265	-3.040	- 51.840	-1.72	-0.77	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.848	0.611	134.71 4	8.11	5.74	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.165	-2.170	- 25.833	-0.68	-0.48	0.00
		Valor máximo de la envolvente	1.155	0.233	84.196	5.83	3.59	0.00

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

3.1.8.4 BARRAS

3.1.8.4.1.1 ESFUERZOS

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.671 m	1.118 m	1.565 m	2.236 m	2.906 m	3.353 m	4.024 m	4.471 m	
N7/N8	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N _{máx}	81.291	-80.613	-80.052	-79.186	-77.887	76.588	75.722	74.423	73.556	
		Vy _{mín}	-0.936	-0.936	-0.936	-0.936	-0.936	-0.936	-0.936	-0.936	-0.936	-0.936
		Vy _{máx}	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029
		Vz _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz _{máx}	36.422	-36.422	-36.422	-36.422	-36.422	36.422	36.422	36.422	36.422	36.422
		Mt _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mt _{máx}	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
		My _{mín}	-49.00	-24.57	-8.28	-2.02	-7.35	-15.53	-26.29	-42.17	-52.58	
		My _{máx}	58.05	40.52	30.21	27.01	36.20	56.85	73.14	97.56	113.85	
		Mz _{mín}	-2.64	-2.01	-1.60	-1.18	-0.56	-0.07	-0.50	-1.19	-1.65	
		Mz _{máx}	2.95	2.26	1.80	1.34	0.66	0.08	0.50	1.12	1.54	

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								4.471 m	
			0.00 0 m	0.67 1 m	1.11 8 m	1.56 5 m	2.23 6 m	2.90 6 m	3.353 m	4.024 m		
N9/N 10	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-75.039
			87.5 93	86.9 15	86.1 90	84.7 03	82.4 73	80.2 43	78.75 6	76.52 6		
		N _{máx}	33.0 89	33.4 91	33.9 20	34.8 01	36.1 23	37.4 44	38.32 5	39.64 7	40.528	
		Vy _{mín}	-	-	-	-	-	-	-0.325	-0.325	-0.325	
			0.32 5	0.32 5	0.32 5	0.32 5	0.32 5	0.32 5				
		Vy _{máx}	1.72 6	1.72 6	1.72 6	1.72 6	1.72 6	1.72 6	1.726	1.726	1.726	
		Vz _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-29.920	
			19.9 26	18.6 95	17.8 75	17.0 55	15.8 24	14.5 94	13.77 3	13.79 1		
		Vz _{máx}	69.1 94	58.1 12	52.3 92	47.9 59	41.3 10	35.3 69	34.21 5	34.21 5	34.215	
		Mt _{mín}	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		My _{mín}	-	-	-	-8.41	-4.46	25.5	-40.07	-58.40	-73.34	
			37.3 4	24.3 9	16.2 2			7				
		My _{máx}	117. 03	76.6 9	52.2 7	30.2 5	4.16	12.8 2	19.16	27.98	33.41	
Mz _{mín}	-0.84	-0.62	-0.48	-0.35	-0.16	0.03	-0.28	-1.44	-2.21			
Mz _{máx}	5.51	4.36	3.58	2.82	1.70	0.57	0.25	0.47	0.61			

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.138 m	1.389 m	2.137 m	2.139 m	2.643 m	4.158 m	5.168 m	6.178 m	7.693 m	8.197 m	8.199 m	8.947 m	10.198 m	
N8/ N11	Acero laminado	N_{\min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			53.400	49.937	48.024	45.582	44.682	41.977	40.174	38.370	35.665	34.765	35.354	34.433	32.979	
		N_{\max}	46.373	46.229	46.173	45.227	45.329	45.635	45.838	46.042	46.348	46.449	46.773	47.139	47.808	
		$V_{y\min}$	-	-	-	-	-0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
			0.103	0.103	0.103	0.103	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
		$V_{y\max}$	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
		$V_{z\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			59.317	46.834	40.245	42.969	38.469	24.943	15.926	6.909	4.856	6.882	5.062	7.702	12.364	12.369
		$V_{z\max}$	24.348	17.942	15.178	17.493	15.486	9.451	5.427	1.917	6.617	11.117	9.081	15.923	27.536	27.536
		$M_{t\min}$	-0.07	-0.07	-0.07	-0.10	-0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.07	-0.07
		$M_{t\max}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$M_{y\min}$	-	-	-	-	-1.24	18.29	24.90	27.68	24.71	21.82	22.99	18.22	-5.65	-5.65
			116.13	50.47	17.86	19.72	17.78	48.84	69.48	81.01	81.23	76.76	78.22	68.86	42.32	42.32
$M_{y\max}$	60.75	35.94	23.80	25.70	17.78	48.84	69.48	81.01	81.23	76.76	78.22	68.86	42.32	42.32		
$M_{z\min}$	-0.86	-0.73	-0.65	-0.65	-0.60	0.44	0.34	0.23	0.46	0.54	0.55	0.68	-0.91	-0.91		
$M_{z\max}$	1.06	0.82	0.67	0.66	0.57	0.33	0.21	0.16	0.09	0.06	0.06	0.07	0.18	0.18		

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.13 8 m	0.88 7 m	1.63 7 m	2.13 7 m	2.13 9 m	2.43 9 m	3.04 1 m	3.94 4 m	4.54 6 m	5.44 9 m	6.05 1 m	
N10/ N47	Acero laminado	N _{mín}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			51.4 81	46.8 72	42.4 96	39.6 50	38.6 21	37.3 48	34.7 95	30.9 65	28.4 12	24.5 82	22.0 28	
		N _{máx}	39.4 75	39.0 32	38.7 03	38.5 05	38.0 77	38.1 89	38.4 13	38.7 49	38.9 74	39.3 10	39.5 34	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		V _y _{mín}	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1	0.55 1
			0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7	0.02 7
		V _y _{máx}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			61.2 83	42.4 45	26.7 00	16.2 83	18.5 33	12.1 71	4.83 9	13.8 76	20.9 69	31.9 14	40.0 35	
		V _z _{máx}	36.3 84	22.2 25	12.1 52	7.17 2	8.41 1	5.53 3	0.59 6	19.7 46	32.5 13	51.6 63	65.8 72	
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		M _y _{mín}	74.6 1	44.3 6	32.4 7	33.3 0	31.8 1	33.5 3	33.9 8	27.2 1	25.4 4	56.4 8	91.4 2	
			31.1 2	9.95	-2.42	1.17	-0.32	4.03	7.34	-1.23	0.53	16.9 7	32.3 3	
M _y _{máx}	-0.87	-0.46	-0.05	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.07	-0.08	-0.11	-0.12			
	0.44	0.44	0.45	0.46	0.46	0.48	0.73	1.23	1.56	2.06	2.39			

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.068 m	0.470 m	1.074 m	1.476 m	2.078 m	2.080 m	2.578 m	3.078 m	3.578 m	4.079 m
N47/N11	Acero laminado	N_{\min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			47.387	46.669	45.592	44.873	43.798	41.727	41.029	40.307	39.617	38.950
		N_{\max}	48.012	48.093	48.215	48.296	48.417	48.162	48.384	48.613	48.855	49.109
		$V_{y\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103
		$V_{y\max}$	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
		$V_{z\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			52.600	48.402	43.015	39.424	34.046	36.534	31.982	27.424	22.808	18.132
		$V_{z\max}$	16.049	14.428	12.347	10.960	8.883	10.669	9.086	7.555	6.030	4.513
		$M_{t\min}$	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	-0.02
		$M_{t\max}$	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16
		$M_{y\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100.09	79.90	52.32	35.74	13.61	11.67	1.63	-0.15	-3.57	-6.22		
$M_{y\max}$	35.12	29.03	20.96	16.27	13.31	11.23	11.26	22.58	33.86	43.55		
$M_{z\min}$	-0.59	-0.55	-0.48	-0.44	-0.38	-0.38	-0.33	-0.28	-0.23	-0.18		
$M_{z\max}$	1.65	1.57	1.45	1.37	1.26	1.27	1.17	1.08	0.98	0.88		

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.752 m	1.504 m	2.256 m	3.008 m	3.760 m	4.512 m	5.264 m	6.016 m	
N46/ N47	Acero laminado	N_{\min}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			123.667	123.422	123.177	122.931	122.686	122.440	122.195	121.949	121.704	
		N_{\max}	51.008	51.153	51.299	51.444	51.589	51.735	51.880	52.026	52.171	
		$V_{y\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	
		$V_{y\max}$	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245	
		$V_{z\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			0.628	0.628	0.628	0.628	0.628	0.628	0.628	0.628	0.628	
		$V_{z\max}$	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	2.790	
		$M_{t\min}$	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	
		$M_{t\max}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		$M_{y\min}$	-1.75	-1.28	-0.81	-0.33	-0.95	-3.04	-5.14	-7.24	-9.34	
		$M_{y\max}$	7.45	5.35	3.25	1.15	0.14	0.61	1.08	1.56	2.03	
$M_{z\min}$	-5.39	-4.08	-2.78	-1.47	-0.19	-0.21	-0.39	-0.58	-0.76			
$M_{z\max}$	0.71	0.53	0.34	0.16	0.01	1.14	2.44	3.75	5.05			

3.1.8.4.1.2 COMPROBACIONES E.L.U. (RESUMIDO)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\square\square$	\square_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z		M_tV_Y
N7/N8	$\square\square\square$ 2.0 Cumple	$\square_w\square$ $\square_{w,máx}$ Cumple	x: 4.469 m $\square = 1.3$	x: 0 m $\square = 3.9$	x: 4.471 m $\square = 42.9$	x: 0 m $\square = 3.3$	x: 4.471 m $\square = 11.7$	$\square = 0.1$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 4.471 m $\square = 47.2$	$\square < 0.1$	$\square = 0.9$	x: 4.471 m $\square = 4.6$	$\square = 0.1$	CUMPLE $\square = 47.2$
N9/N10	$\square\square\square$ 2.0 Cumple	$\square_w\square$ $\square_{w,máx}$ Cumple	x: 4.471 m $\square = 1.6$	x: 0 m $\square = 4.2$	x: 0 m $\square = 44.1$	x: 0 m $\square = 6.2$	x: 0 m $\square = 21.2$	$\square = 0.1$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 0 m $\square = 49.2$	$\square < 0.1$	$\square = 1.3$	x: 0 m $\square = 15.9$	$\square < 0.1$	CUMPLE $\square = 49.2$
N8/N11	x: 0.138 m $\square\square\square$ 2.0 Cumple	x: 0.763 m $\square_w\square$ $\square_{w,máx}$ Cumple	x: 8.199 m $\square = 2.5$	x: 2.137 m $\square = 7.8$	x: 7.188 m $\square = 32.7$	x: 0.138 m $\square = 1.5$	x: 2.139 m $\square = 9.9$	x: 2.137 m $\square < 0.1$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 6.683 m $\square = 37.3$	$\square < 0.1$	x: 2.139 m $\square = 2.2$	x: 2.137 m $\square = 1.0$	x: 2.137 m $\square < 0.1$	CUMPLE $\square = 37.3$
N10/N47	x: 0.138 m $\square\square\square$ 2.0 Cumple	x: 0.763 m $\square_w\square$ $\square_{w,máx}$ Cumple	x: 6.049 m $\square = 2.1$	x: 2.137 m $\square = 3.3$	x: 6.051 m $\square = 38.4$	x: 6.051 m $\square = 4.8$	x: 6.051 m $\square = 15.1$	x: 2.137 m $\square = 0.1$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 6.051 m $\square = 40.4$	$\square < 0.1$	x: 2.137 m $\square = 0.9$	x: 6.051 m $\square = 0.6$	x: 2.137 m $\square < 0.1$	CUMPLE $\square = 40.4$
N47/N11	x: 4.079 m $\square\square\square$ 2.0 Cumple	x: 3.454 m $\square_w\square$ $\square_{w,máx}$ Cumple	x: 2.078 m $\square = 2.5$	x: 0.068 m $\square = 3.1$	x: 0.068 m $\square = 37.5$	x: 0.068 m $\square = 3.3$	x: 0.068 m $\square = 12.1$	x: 0.068 m $\square < 0.1$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 0.068 m $\square = 40.8$	$\square < 0.1$	x: 0.068 m $\square = 5.8$	x: 0.068 m $\square = 2.8$	x: 0.068 m $\square < 0.1$	CUMPLE $\square = 40.8$
N46/N47	$\square\square\square$ 2.0 Cumple	$\square_w\square$ $\square_{w,máx}$ Cumple	x: 6.015 m $\square = 6.3$	x: 0 m $\square = 49.8$	x: 6.016 m $\square = 20.6$	x: 0 m $\square = 24.2$	$\square = 2.5$	$\square = 0.5$	$\square < 0.1$	$\square < 0.1$	x: 6.016 m $\square = 71.7$	$\square < 0.1$	$\square = 0.4$	$\square = 1.6$	$\square = 0.3$	CUMPLE $\square = 71.7$

Notación:
 $\square\square$: Limitación de esbeltez
 \square_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_Y : Resistencia a flexión eje Y
 M_Z : Resistencia a flexión eje Z
 V_Z : Resistencia a corte Z
 V_Y : Resistencia a corte Y
 M_YV_Z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_ZV_Y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_YM_Z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_tV_Z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_Y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 \square : Coeficiente de aprovechamiento (%)

4 CIMENTACIÓN

4.1 ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

4.1.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1 y N42	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 290.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 12Ø14c/15 Sup Y: 19Ø14c/15 Inf X: 12Ø14c/15 Inf Y: 19Ø14c/15
N4, N14, N17, N19, N22 y N27	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 17Ø14c/15 Sup Y: 13Ø14c/15 Inf X: 17Ø14c/15 Inf Y: 13Ø14c/15 Perimetral: 2Ø12
N7	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 18Ø14c/15 Sup Y: 11Ø14c/15 Inf X: 18Ø14c/15 Inf Y: 11Ø14c/15
N9	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 210.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 18Ø14c/15 Sup Y: 14Ø14c/15 Inf X: 18Ø14c/15 Inf Y: 14Ø14c/15
N12, N24 y N29	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 270.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 18Ø14c/15 Sup Y: 13Ø14c/15 Inf X: 18Ø14c/15 Inf Y: 13Ø14c/15
N32 y N34	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 140.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 9Ø14c/15 Sup Y: 10Ø14c/15 Inf X: 9Ø14c/15 Inf Y: 10Ø14c/15
N37 y N39	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 14Ø14c/15 Sup Y: 18Ø14c/15 Inf X: 14Ø14c/15 Inf Y: 18Ø14c/15
N38	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 250.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 16Ø14c/15 Sup Y: 18Ø14c/15 Inf X: 16Ø14c/15 Inf Y: 18Ø14c/15
N44	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 200.0 cm Ancho zapata Y: 260.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 17Ø14c/15 Sup Y: 13Ø14c/15 Inf X: 17Ø14c/15 Inf Y: 13Ø14c/15 Perimetral: 2Ø12
N46	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 160.0 cm Ancho zapata Y: 190.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 12Ø14c/15 Sup Y: 10Ø14c/15 Inf X: 12Ø14c/15 Inf Y: 10Ø14c/15
N48	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 290.0 cm Ancho zapata Y: 180.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 12Ø14c/15 Sup Y: 19Ø14c/15 Inf X: 12Ø14c/15 Inf Y: 19Ø14c/15

Referencias	Geometría	Armado
N49	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 200.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 13Ø14c/15 Sup Y: 18Ø14c/15 Inf X: 13Ø14c/15 Inf Y: 18Ø14c/15

4.1.2 Medición

Referencias: N1 y N42		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x4.32	51.84
	Peso (kg)	12x5.22	62.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.29	62.51
	Peso (kg)	19x3.98	75.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x4.32	51.84
	Peso (kg)	12x5.22	62.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.29	62.51
	Peso (kg)	19x3.98	75.54
Totales	Longitud (m)	228.70	
	Peso (kg)	276.36	276.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	251.57	
	Peso (kg)	304.00	304.00

Referencias: N4, N14, N17, N19, N22 y N27		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		17x3.19	54.23
	Peso (kg)		17x3.85	65.53
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		13x3.22	41.86
	Peso (kg)		13x3.89	50.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		17x3.19	54.23
	Peso (kg)		17x3.85	65.53
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		13x3.86	50.18
	Peso (kg)		13x4.66	60.64
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.69		5.38
	Peso (kg)	2x2.39		4.78
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.39		6.78
	Peso (kg)	2x3.01		6.02
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.69		5.38
	Peso (kg)	2x2.39		4.78
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.39		6.78
	Peso (kg)	2x3.01		6.02
Totales	Longitud (m)	24.32	200.50	
	Peso (kg)	21.60	242.28	263.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.75	220.55	
	Peso (kg)	23.76	266.51	290.27

Referencia: N7		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x2.92	52.56
	Peso (kg)	18x3.53	63.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.89	42.79
	Peso (kg)	11x4.70	51.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x2.92	52.56
	Peso (kg)	18x3.53	63.52

Referencia: N7		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x3.89	42.79
	Peso (kg)	11x4.70	51.71
Totales	Longitud (m)	190.70	
	Peso (kg)	230.46	230.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	209.77	
	Peso (kg)	253.51	253.51
Referencia: N9		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x3.52	63.36
	Peso (kg)	18x4.25	76.57
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	14x4.19	58.66
	Peso (kg)	14x5.06	70.89
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x3.52	63.36
	Peso (kg)	18x4.25	76.57
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	14x4.19	58.66
	Peso (kg)	14x5.06	70.89
Totales	Longitud (m)	244.04	
	Peso (kg)	294.92	294.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	268.44	
	Peso (kg)	324.41	324.41
Referencias: N12, N24 y N29		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x3.22	57.96
	Peso (kg)	18x3.89	70.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.89	50.57
	Peso (kg)	13x4.70	61.11
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x3.22	57.96
	Peso (kg)	18x3.89	70.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.89	50.57
	Peso (kg)	13x4.70	61.11
Totales	Longitud (m)	217.06	
	Peso (kg)	262.30	262.30
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	238.77	
	Peso (kg)	288.53	288.53
Referencias: N32 y N34		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.62	23.58
	Peso (kg)	9x3.17	28.49
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.39	23.90
	Peso (kg)	10x2.89	28.88
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.62	23.58
	Peso (kg)	9x3.17	28.49
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.39	23.90
	Peso (kg)	10x2.89	28.88
Totales	Longitud (m)	94.96	
	Peso (kg)	114.74	114.74
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	104.46	
	Peso (kg)	126.21	126.21
Referencias: N37 y N39		B 500 S, Ys=1.1	Total

Nombre de armado		Ø14		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	14x4.12	57.68	
	Peso (kg)	14x4.98	69.70	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.59	64.62	
	Peso (kg)	18x4.34	78.09	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	14x4.12	57.68	
	Peso (kg)	14x4.98	69.70	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.59	64.62	
	Peso (kg)	18x4.34	78.09	
Totales	Longitud (m)	244.60		
	Peso (kg)	295.58	295.58	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	269.06		
	Peso (kg)	325.14	325.14	
Referencia: N38		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø14		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x4.22	67.52	
	Peso (kg)	16x5.10	81.59	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.89	70.02	
	Peso (kg)	18x4.70	84.61	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x4.22	67.52	
	Peso (kg)	16x5.10	81.59	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.89	70.02	
	Peso (kg)	18x4.70	84.61	
Totales	Longitud (m)	275.08		
	Peso (kg)	332.40	332.40	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	302.59		
	Peso (kg)	365.64	365.64	
Referencia: N44		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	17x3.19	54.23	
	Peso (kg)	17x3.85	65.53	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.12	40.56	
	Peso (kg)	13x3.77	49.01	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	17x3.19	54.23	
	Peso (kg)	17x3.85	65.53	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x3.76	48.88	
	Peso (kg)	13x4.54	59.07	
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.69	5.38	
	Peso (kg)	2x2.39	4.78	
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.29	6.58	
	Peso (kg)	2x2.92	5.84	
Armado perimetral	Longitud (m)	2x2.69	5.38	
	Peso (kg)	2x2.39	4.78	
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.29	6.58	
	Peso (kg)	2x2.92	5.84	
Totales	Longitud (m)	23.92	197.90	
	Peso (kg)	21.24	239.14	260.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.31	217.69	
	Peso (kg)	23.36	263.06	286.42
Referencia: N46		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø14		

Referencia: N46		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.82	33.84
	Peso (kg)	12x3.41	40.89
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.09	30.90
	Peso (kg)	10x3.73	37.34
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.82	33.84
	Peso (kg)	12x3.41	40.89
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x3.09	30.90
	Peso (kg)	10x3.73	37.34
Totales	Longitud (m)	129.48	
	Peso (kg)	156.46	156.46
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	142.43	
	Peso (kg)	172.11	172.11
Referencia: N48		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x4.32	51.84
	Peso (kg)	12x5.22	62.64
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.19	60.61
	Peso (kg)	19x3.85	73.24
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x4.32	51.84
	Peso (kg)	12x5.22	62.64
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.19	60.61
	Peso (kg)	19x3.85	73.24
Totales	Longitud (m)	224.90	
	Peso (kg)	271.76	271.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	247.39	
	Peso (kg)	298.94	298.94
Referencia: N49		B 500 S, Ys=1.1	Total
Nombre de armado		Ø14	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x4.22	54.86
	Peso (kg)	13x5.10	66.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.39	61.02
	Peso (kg)	18x4.10	73.74
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x4.22	54.86
	Peso (kg)	13x5.10	66.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.39	61.02
	Peso (kg)	18x4.10	73.74
Totales	Longitud (m)	231.76	
	Peso (kg)	280.06	280.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	254.94	
	Peso (kg)	308.07	308.07

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø14	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1 y N42		2x304.00	608.00	2x4.96	2x0.55
Referencias: N4, N14, N17, N19, N22 y N27	6x23.76	6x266.51	1741.62	6x4.32	6x0.54
Referencia: N7		253.51	253.51	3.67	0.46
Referencia: N9		324.41	324.41	5.29	0.59
Referencias: N12, N24 y N29		3x288.53	865.59	3x4.32	3x0.54

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø14	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N32 y N34		2x126.21	252.42	2x1.57	2x0.22
Referencias: N37 y N39		2x325.14	650.28	2x5.35	2x0.59
Referencia: N38		365.64	365.64	6.30	0.70
Referencia: N44	23.37	263.05	286.42	4.16	0.52
Referencia: N46		172.11	172.11	2.43	0.30
Referencia: N48		298.94	298.94	4.70	0.52
Referencia: N49		308.07	308.07	5.04	0.56
Totales	165.93	5961.08	6127.01	94.22	11.25

4.1.3 Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 290 x 190 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0251136 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0473823 MPa	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: 692.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 93.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.46 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 23.42 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 18.6 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 290 x 190 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	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: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 127 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 290 x 190 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N4		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0291357 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0446355 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.051993 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N4		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
<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: 4627.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 14.13 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 50.13 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.73 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 36.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 64.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N4:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	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>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
	Máximo: 30 cm	

Referencia: N4		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 118 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 118 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 118 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N4		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N7		
Dimensiones: 170 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0317844 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0576828 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0484614 MPa	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: 1242.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 55.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 51.21 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 70 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N7:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N7		
Dimensiones: 170 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- 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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple

Referencia: N7		
Dimensiones: 170 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N9		
Dimensiones: 210 x 280 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0527778 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.059841 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.107714 MPa	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: 1265.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 16.90 kN·m	Cumple

Referencia: N9		
Dimensiones: 210 x 280 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 117.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.88 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 113.21 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 66.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N9:	Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	
- 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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N9		
Dimensiones: 210 x 280 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 122 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N12		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
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: 0.1962 MPa Calculado: 0.0534645 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.107027 MPa Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0762237 MPa	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: 1578.5 % Reserva seguridad: 1.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 18.61 kN·m Momento: 141.56 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.02 kN Cortante: 117.03 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 89.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N12:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 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: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013 Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N12		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple

Referencia: N12		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N14		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.107714 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0791667 MPa	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: 694.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 142.33 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 118.01 kN	Cumple

Referencia: N14		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 89.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N14:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N14		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N17		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0536607 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.10742 MPa	Cumple

Referencia: N17		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0766161 MPa	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: 1585.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 142.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.72 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 89.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N17:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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: 14 mm	Cumple

Referencia: N17		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N17		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N19		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0536607 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.10742 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0789705 MPa	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: 703.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.65 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 141.99 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.62 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 89.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N19:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013	Cumple

Referencia: N19		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple

Referencia: N19		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N22		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0536607 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.10742 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	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: 1441.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 1.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 142.04 kN·m	Cumple

Referencia: N22		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.62 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 89.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 50 cm	
- N22:	Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.0013	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:	Mínimo: 12 mm	
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:	Máximo: 30 cm	
<i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:	Mínimo: 10 cm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		

Referencia: N22		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N24		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0536607 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.107518 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0792648 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 637.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 1.5 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 18.67 kN·m</p> <p>Momento: 142.05 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 4.02 kN</p> <p>Cortante: 117.62 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 89.5 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N24:</p>	<p>Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0013</p> <p>Calculado: 0.0013</p> <p>Calculado: 0.0013</p> <p>Calculado: 0.0013</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0013</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0005</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N24		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple

Referencia: N24		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N27		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0535626 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.107223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0764199 MPa	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: 2078.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 5.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 18.61 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 141.90 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.43 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 89.7 kN/m ²	Cumple

Referencia: N27		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N27:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N27		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N29		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0535626 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.107223 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0777933 MPa	Cumple

Referencia: N29		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
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: 1264.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6.2 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 18.63 kN·m Momento: 141.90 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 4.02 kN Cortante: 117.43 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 89.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N29:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple

Referencia: N29		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 116 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple

Referencia: N29		
Dimensiones: 200 x 270 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N32		
Dimensiones: 160 x 140 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0221706 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0485595 MPa	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: 65.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 53.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 16.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N32:	Mínimo: 50 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0015	Cumple

Referencia: N32		
Dimensiones: 160 x 140 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 60 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm	Cumple

Referencia: N32		
Dimensiones: 160 x 140 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 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: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 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: N34		
Dimensiones: 160 x 140 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0221706 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0246231 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0489519 MPa	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: 61.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple

Referencia: N34		
Dimensiones: 160 x 140 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 16.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N34:	Mínimo: 50 cm Calculado: 63 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: 0.0015 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015	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:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.0015	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 14 mm Calculado: 14 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple

Referencia: N34		
Dimensiones: 160 x 140 x 70		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 60 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 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: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 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: N37		
Dimensiones: 270 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0341388 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0260946 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0697491 MPa	Cumple

Referencia: N37		
Dimensiones: 270 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
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: 7.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3648.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 103.92 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.52 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 113.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 25.2 kN/m ²	
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm	Cumple
	Calculado: 90 cm	
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N37:	Mínimo: 50 cm	Cumple
	Calculado: 83 cm	
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	

Referencia: N37		
Dimensiones: 270 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 117 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple

Referencia: N37		
Dimensiones: 270 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N38		
Dimensiones: 280 x 250 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0316863 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0643536 MPa	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: 16.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 6546.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 115.57 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 9.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 112.13 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.92 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 26.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	

Referencia: N38		
Dimensiones: 280 x 250 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 110 cm	Cumple

Referencia: N38		
Dimensiones: 280 x 250 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 110 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 110 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N39		
Dimensiones: 270 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0341388 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0260946 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0698472 MPa	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: 6.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 3672.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N39		
Dimensiones: 270 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 104.16 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 7.52 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 113.01 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.77 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 25.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N39:	Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N39		
Dimensiones: 270 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 117 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 29 cm Calculado: 95 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 29 cm Calculado: 95 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N42		
Dimensiones: 290 x 190 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0364932 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0290376 MPa</p> <p>Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0822078 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 15.2 %</p> <p>Reserva seguridad: 269.5 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 111.54 kN·m</p> <p>Momento: 12.24 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 108.01 kN</p> <p>Cortante: 0.00 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 20.7 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N42:</p>	<p>Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0012</p> <p>Mínimo: 0.0003</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N42		
Dimensiones: 290 x 190 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 127 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple

Referencia: N42		
Dimensiones: 290 x 190 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N44		
Dimensiones: 200 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0288414 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0517968 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0424773 MPa	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: 168.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 46.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 15.13 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 51.94 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.51 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 36.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 60 kN/m ²	Cumple

Referencia: N44		
Dimensiones: 200 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N44:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N44		
Dimensiones: 200 x 260 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15 Perimetral:2Ø12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 43 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 26 cm Calculado: 82 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 113 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 113 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 70 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N46		
Dimensiones: 160 x 190 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0472842 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0525816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0447336 MPa	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 160 x 190 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
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: 4.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 54.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 17.25 kN·m Momento: 25.30 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN Cortante: 4.71 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 105.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N46:	Mínimo: 50 cm Calculado: 73 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0013	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	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: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple

Referencia: N46		
Dimensiones: 160 x 190 x 80		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - 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:	Calculado: 70 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 17 cm Mínimo: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - 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:	Mínimo: 14 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm Calculado: 70 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N48		
Dimensiones: 290 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0366894 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0265851 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.073575 MPa	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: 3.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9594.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 108.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.42 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 106.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 23.7 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N48:	Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012 Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: N48		
Dimensiones: 290 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 127 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 127 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple

Referencia: N48		
Dimensiones: 290 x 180 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N49		
Dimensiones: 280 x 200 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.0352179 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0258984 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.070632 MPa	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: 4.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9130.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 106.41 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 6.05 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 108.79 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 23.2 kN/m ²	Cumple

Referencia: N49		
Dimensiones: 280 x 200 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N49:	Mínimo: 50 cm Calculado: 83 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		

Referencia: N49		
Dimensiones: 280 x 200 x 90		
Armados: Xi:Ø14c/15 Yi:Ø14c/15 Xs:Ø14c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 17 cm Calculado: 122 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 14 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.2 VIGAS DE ATADO

4.2.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N48-N42]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N4-N1], C.1 [N7-N4], C.1 [N27-N22], C.1 [N29-N24], C.1 [N32-N27], C.1 [N49-N48], C.1 [N24-N19], C.1 [N12-N7], C.1 [N19-N14], C.1 [N49-N1], C.1 [N39-N38], C.1 [N44-N42], C.1 [N14-N9], C.1 [N34-N29], C.1 [N37-N32], C.1 [N22-N17], C.1 [N38-N37], C.1 [N46-N44], C.1 [N17-N12] y C.1 [N39-N34]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N46-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

4.2.2 Medición

Referencia: C.1 [N48-N42]		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.30	8.60
	Peso (kg)		2x3.82	7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.33		11.97
	Peso (kg)	9x0.52		4.72
Totales	Longitud (m)	11.97	17.20	
	Peso (kg)	4.72	15.28	20.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	13.17	18.92	
	Peso (kg)	5.19	16.81	22.00

Referencias: C.1 [N4-N1], C.1 [N7-N4], C.1 [N27-N22], C.1 [N29-N24], C.1 [N32-N27], C.1 [N49-N48], C.1 [N24-N19], C.1 [N12-N7], C.1 [N19-N14], C.1 [N49-N1], C.1 [N39-N38], C.1 [N44-N42], C.1 [N14-N9], C.1 [N34-N29], C.1 [N37-N32], C.1 [N22-N17], C.1 [N38-N37], C.1 [N46-N44], C.1 [N17-N12] y C.1 [N39-N34]		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	21.20	
	Peso (kg)	5.25	18.82	24.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	23.32	
	Peso (kg)	5.78	20.70	26.48

Referencia: C.1 [N46-N9]		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	

Referencia: C.1 [N46-N9]		B 500 S, Ys=1.1		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.33		18.62
	Peso (kg)	14x0.52		7.35
Totales	Longitud (m)	18.62	25.20	
	Peso (kg)	7.35	22.38	29.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.48	27.72	
	Peso (kg)	8.09	24.61	32.70

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: C.1 [N48-N42]	5.19	16.81	22.00	0.34	0.09
Referencias: C.1 [N4-N1], C.1 [N7-N4], C.1 [N27-N22], C.1 [N29-N24], C.1 [N32-N27], C.1 [N49-N48], C.1 [N24-N19], C.1 [N12-N7], C.1 [N19-N14], C.1 [N49-N1], C.1 [N39-N38], C.1 [N44-N42], C.1 [N14-N9], C.1 [N34-N29], C.1 [N37-N32], C.1 [N22-N17], C.1 [N38-N37], C.1 [N46-N44], C.1 [N17-N12] y C.1 [N39-N34]	20x5.78	20x20.70	529.60	20x0.41	20x0.10
Referencia: C.1 [N46-N9]	8.08	24.62	32.70	0.58	0.15
Totales	128.87	455.43	584.30	9.09	2.27

**ANEJO 5.2. CÁLCULO DE LAS
INSTALACIONES**

ÍNDICE DE ANEJO 5.2

1	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	4
1.1	Suministro de energía	4
1.2	Calculo del alumbrado	4
1.2.1	Alumbrado interior	4
1.2.2	Alumbrado exterior	4
1.3	LEGISLACIÓN APLICABLE	5
1.4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
1.5	POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN	6
1.6	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:.....	7
1.6.1	Origen de la instalación	7
1.6.2	Derivación individual	7
1.6.3	Cuadro general de distribución	8
1.7	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	30
1.8	CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO	32
1.8.1	Intensidad máxima admisible	32
1.8.2	Caída de tensión	32
1.8.3	Corrientes de cortocircuito	34
1.9	CÁLCULOS	36
1.9.1	Sección de las líneas	36
1.9.2	Cálculo de las protecciones	49
1.10	CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA	73
1.10.1	Resistencia de la puesta a tierra de las masas	73
1.10.2	Resistencia de la puesta a tierra del neutro	73
1.10.3	Protección contra contactos indirectos	73
2	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	83
2.1	NORMATIVA	83
2.2	NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LECHE	83
2.3	NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA EL ENFRIAMIENTO DE LA SALMUERA ...	84
2.4	CÁMARAS FRIGORÍFICAS	86
2.4.1	CÁMARA DE SECADO	86
2.4.1.1	Temperatura del proyecto	86
2.4.1.2	Cálculo de los espesores de aislamiento	87
2.4.1.2.1	Aislamiento de paredes	88
2.4.1.2.2	Aislamiento de techo	88
2.4.1.2.3	Aislamiento de suelo	89
2.4.1.2.4	Barreras antivapor	89
2.4.1.3	Necesidades de frio	89
2.4.1.3.1	Pérdidas por transmisión	89
2.4.1.3.2	Enfriamiento del producto	90
2.4.1.3.3	Calor desprendido por procesos químicos del producto	90
2.4.1.3.4	Renovación del aire	91
2.4.1.3.5	Iluminación y motores	92
2.4.1.3.6	Necesidades de servicio	92
2.4.1.3.7	Necesidades totales	92
2.4.1.4	Diseño del ciclo frigorífico	92
2.4.2	CÁMARA DE MADURACIÓN	94
2.4.2.1	Temperatura del proyecto	94
2.4.2.2	Cálculo de los espesores de aislamiento	95
2.4.2.2.1	Aislamiento de paredes	96
2.4.2.2.2	Aislamiento de techo	97
2.4.2.2.3	Aislamiento de suelo	97
2.4.2.2.4	Barreras antivapor	97

2.4.2.3	Necesidades de frío	97
2.4.2.3.1	Pérdidas por transmisión.....	97
2.4.2.3.2	Enfriamiento del producto	98
2.4.2.3.3	Calor desprendido por procesos químicos del producto.....	98
2.4.2.3.4	Renovación del aire.....	99
2.4.2.3.5	Iluminación y motores	100
2.4.2.3.6	Necesidades de servicio	100
2.4.2.3.7	Necesidades totales	100
2.4.2.4	Diseño del ciclo frigorífico.....	101
2.4.3	CÁMARA DE CONSERVACIÓN	103
2.4.3.1	Temperatura del proyecto	103
2.4.3.2	Cálculo de los espesores de aislamiento	103
2.4.3.2.1	Aislamiento de paredes.....	104
2.4.3.2.2	Aislamiento de techo	105
2.4.3.2.3	Aislamiento de suelo	105
2.4.3.2.4	Barreras antivapor	105
2.4.3.3	Necesidades de frío	106
2.4.3.3.1	Pérdidas por transmisión.....	106
2.4.3.3.2	Enfriamiento del producto	106
2.4.3.3.3	Calor desprendido por procesos químicos del producto.....	107
2.4.3.3.4	Renovación del aire.....	107
2.4.3.3.5	Iluminación y motores	108
2.4.3.3.6	Necesidades de servicio	108
2.4.3.3.7	Necesidades totales	109
2.4.3.4	Diseño del ciclo frigorífico.....	109
2.5	DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.....	112
3	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	117
3.1	CONDICIONANTES	117
3.2	CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE FONTANERÍA.....	117
3.2.1	ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN	118
3.2.2	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	119
3.2.2.1	Necesidades de agua fría.....	119
3.3	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.....	125
3.3.1	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO.....	125
3.3.2	RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.....	125
3.3.3	RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	125
3.3.3.1	Descripción de las redes individuales de saneamiento.....	125
3.3.3.2	Instalación de saneamiento de aguas residuales.....	127
3.3.4	EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.....	127
3.3.4.1	Arqueta de paso	127
3.3.4.2	Arqueta sifónica (as-1).....	127
3.3.4.3	Arqueta sifónica (as-2).....	128
3.3.4.4	Cálculo de la red de evacuación de aguas pluviales	128
3.3.4.5	Cálculo de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales.....	129
4	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	133
4.1	EVACUACIÓN DE LA INDUSTRIA.....	133
4.2	DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	134
4.2.1	EXTINTORES.....	134
4.3	NORMAS DE PREVENCIÓN DE LA INDUSTRIA	136
5	INSTALACIÓN DE LA CALDERA.....	137
5.1	NECESIDADES DE CALOR ESTIMADAS	137
5.2	CALDERA	139
5.3	ZONA DE UBICACIÓN DE LA CALDERA	139
5.4	DEPOSITO DE COMBUSTIBLE.....	140

1 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El presente anejo recoge un listado de los elementos que componen la instalación eléctrica de la nave objeto del proyecto, así como la documentación referente al cálculo de dicha instalación.

Asimismo, servirá como justificación del cumplimiento de los requerimientos técnicos solicitados y condiciones de seguridad que garanticen en todo momento el buen funcionamiento de dicha instalación.

Durante la elaboración de este documento se ha tenido en cuenta la normativa en vigor relativa a instalaciones eléctricas, Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

1.1 SUMINISTRO DE ENERGÍA

La parcela objeto del proyecto cuenta con un suministro de corriente alterna trifásica de Baja Tensión con tensión nominal 400/230 V, y con una frecuencia de 50 Hz.

Esta energía proviene de una línea de Baja tensión que discurre por el límite Oeste del polígono, garantizando así a través de cada acometida dicho suministro.

1.2 CALCULO DEL ALUMBRADO

1.2.1 Alumbrado interior

En el caso de las cámaras frigoríficas de secado, maduración y conservación y en el caso de la sala de análisis, se utilizarán pantallas adosables de 36 W, con tubos fluorescentes, y en el caso de la sala de desinfección, zona de almacén y limpieza, sala de máquinas y pasillo central, se utilizarán pantallas adosables de 26 W.

En el resto de la zona de producción se instalarán pantallas estancas de 250 W fijadas al falso techo mediante tirantes de sujeción.

En las zonas donde no se desarrolle actividad productiva alguna, se instalarán luminarias fluorescentes de 4x18 W, a excepción de la tienda, vestuarios y hall principal donde se instalarán luminarias fluorescentes 1x36 W.

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.

1.2.2 Alumbrado exterior

En la zona exterior se ha optado por la instalación de 7 luminarias provistas de lámpara de sodio de alta presión tubular de 100W, adosadas a la superficie de la fachada, con el fin de iluminar un perímetro de 110 m proporcionando cada una de las luminarias un flujo luminoso de 11000 lúmenes y una franja de luz de 10 metros.

1.3 LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables; y UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos y UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecargas.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes y UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos (**PLANO 9. ESQUEMA UNIFILAR**) contando con los siguientes dispositivos de protección:

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

Así mismo, el circuito se compone de cuatro cuadros secundarios (**VER PLANOS CORRESPONDIENTES A CADA CUADRO SECUNDARIO**) destinados a:

- Cuadro secundario 1: Destinado al control de la iluminación instalada en la zona de producción de la fábrica, al lado de la puerta que comunica la sala de elaboración con el pasillo principal.
- Cuadro secundario 2: Instalado para el control de la maquinaria y tomas de corriente que se encuentren en la zona de producción de la fábrica, y estará ubicado al lado de la sala de análisis en el pasillo principal de la zona de producción.

- Cuadro secundario 3: Este cuadro se destina al control de las cámaras frigoríficas. Se instalará en el frontal de entrada a las cámaras frigoríficas.
- Cuadro secundario 4: Controla la iluminación, tomas de corriente y elementos varios de las zonas de fábrica donde no se llevan a cabo actividades de elaboración. Este se ubicará en el hall de entrada, cerca de las oficinas.

1.5 POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: **65.26 kW**

El factor de simultaneidad de la instalación se ha estimado en un valor de 0.85.

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cuadro General de Mando y Protección

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	8.64	6.05
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	48.18	40.95
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	17.60	16.72
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	15.35	13.05

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Otros	8.64	8.64

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Otros	48.18	48.18

Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Otros	17.60	17.60

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Otros	1.00	1.00
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	3.04	3.04
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	4.87	4.87
ASEOS Y VESTUARIOS	2.60	2.60
TIENDA	3.84	3.84

1.6 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

1.6.1 Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RV-K 5G70.

1.6.2 Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	76.77	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 5#(5G25) Interruptor en carga Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 11.00 kA

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm

1.6.3 Cuadro general de distribución
Cuadro General de Mando y Protección

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	76.77	1.00	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 5#(5G25) Interruptor en carga Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 11.00 kA
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	3F+N	6.05	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G2.5 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	40.95	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G25 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	3F+N	16.72	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G6 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	13.05	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G4 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 10 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 20 mm
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 20.00 °C
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 21.00 °C Tubo 20 mm

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Al. Secadero	F+N	0.10	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Cámara maduración	F+N	0.16	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Al. Cámara conservación	F+N	0.16	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. sala acondicionamiento	F+N	0.16	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Sala máquinas	F+N	0.07	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Zona expedición	F+N	1.00	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Laboratorio	F+N	1.00	1.00	14.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Al. Zona limpieza	F+N	1.00	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Zona acondicionamiento materias primas	F+N	1.00	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Sala de elaboración	F+N	1.00	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Saladero	F+N	1.00	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Al. Pasillo principal	F+N	1.00	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Alumbrado de emergencia general zona producción	F+N	1.00	1.00	35.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Al. Secadero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Cámara maduración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Cámara conservación	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. sala acondicionamiento	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Sala máquinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Zona expedición	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Laboratorio	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Zona limpieza	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Zona acondicionamiento materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Sala de elaboración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Al. Saladero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Al. Pasillo principal	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Alumbrado de emergencia general zona producción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Tanque Lactosuero	3F+N	3.50	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Equipo de recepción	3F+N	1.55	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Tanque isoterma 1	3F+N	1.50	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Tanque isoterma 2	3F+N	1.50	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Bomba centrífuga 1	3F+N	0.74	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Bomba centrífuga 2	3F+N	0.74	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Pasteurizador	3F+N	1.50	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Cuba cuajado 1	3F+N	1.47	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuba cuajado 2	3F+N	1.47	1.00	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Mesa desueradora 1	3F+N	0.37	1.00	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Mesa desueradora 2	3F+N	0.37	1.00	24.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Prensa	3F+N	1.47	1.00	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Frigorífico	3F+N	0.74	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	8.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Lavamoldes	3F+N	2.21	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Depósito de salmuera	3F+N	4.00	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	8.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Cepilladora	3F+N	0.74	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Máquina de porciones	3F+N	0.74	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Envasadora a vacío	3F+N	0.74	1.00	14.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC USOS V Sala máquinas	3F+N	2.30	1.00	8.00	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 30 mA Cable, H07Z1-K (AS) 5G25

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Puerta ext sur 1	F+N	0.75	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Puerta ext sur 2	F+N	0.75	1.00	8.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Puerta Sala de limpieza	F+N	0.75	1.00	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Puerta zona de expedición	F+N	0.75	1.00	7.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Puerta Sala acondicionamiento	F+N	0.75	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Puerta Sala acondicionamiento materia prima	F+N	0.75	1.00	9.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Puerta Sala elaboración-pasillo	F+N	0.75	1.00	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Puerta Saladero-Pasillo	F+N	0.75	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
Puerta Sala elaborac-Saladero	F+N	0.75	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Tanque Lactosuero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Equipo de recepción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Tanque isoterma 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Tanque isoterma 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Bomba centrífuga 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Bomba centrífuga 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Pasteurizador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Cuba cuajado 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Cuba cuajado 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Mesa desueradora 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Mesa desueradora 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Prensa	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Frigorífico	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Lavamoldes	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Depósito de salmuera	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Cepilladora	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Máquina de porciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Envasadora a vacío	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC USOS V Sala máquinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm
Puerta ext sur 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta ext sur 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta Sala de limpieza	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Puerta zona de expedición	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta Sala acondicionamiento	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta Sala acondicionamiento materia prima	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta Sala elaboración-pasillo	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta Saladero-Pasillo	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
Puerta Sala elaborac-Saladero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cámara de secado	3F+N	3.00	1.00	18.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Cámara de maduración	3F+N	7.20	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
Cámara de conservación	3F+N	7.40	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cámara de secado	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 10.00 °C Canal protector 10 x 20 mm
Cámara de maduración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 10.00 °C Canal protector 10 x 20 mm
Cámara de conservación	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 10.00 °C Canal protector 10 x 20 mm

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	3.04	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	3F+N	4.87	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
ASEOS Y VESTUARIOS	3F+N	2.60	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C
TIENDA	3F+N	3.84	1.00	0.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5 Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C
AI. EXTERIOR	F+N	1.00	1.00	80.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA Cable, H07Z1-K (AS) 3G4

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
ASEOS Y VESTUARIOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
TIENDA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C
Al. EXTERIOR	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 31.00 °C

SALA DESINFECCIÓN PERSONAL

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
EQUIPO COMPLETO DE DESINFECCIÓN	3F+N	0.74	1.00	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC ZONA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	2.30	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
EQUIPO COMPLETO DE DESINFECCIÓN	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC ZONA DESINFECCIÓN PERSONAL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

OFICINA Y HALL PRINCIPAL

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
AI. OFICINA	F+N	0.20	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
ALUMBRADO HALL	F+N	0.07	1.00	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
TC HALL	3F+N	2.30	1.00	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC OFICINA	3F+N	2.30	1.00	5.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
AI. OFICINA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
ALUMBRADO HALL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC HALL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC OFICINA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

ASEOS Y VESTUARIOS

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
AI. VESTUARIOS	F+N	0.20	1.00	8.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
TC VESTUARIOS	3F+N	2.30	1.00	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
AI. ASEOS	F+N	0.10	1.00	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
AI. VESTUARIOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC VESTUARIOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
AI. ASEOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

TIENDA

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
AI. TIENDA	F+N	0.07	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 3G1.5
MOSTRADOR REFRIGERADO	3F+N	1.47	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5
TC TIENDA	3F+N	2.30	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) 5G1.5

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
AI. TIENDA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
MOSTRADOR REFRIGERADO	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm
TC TIENDA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm

1.7 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Se trata de un terreno compuesto por gravas, arenas, limos y arcillas.
- Resistividad: 70.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Se trata de un terreno compuesto por gravas, arenas, limos y arcillas.
- Resistividad: 65.00 Ω

TOMA DE TIERRA

Para determinar la sección de los conductores de protección, se ha tenido en cuenta la siguiente tabla del reglamento ICT-BT-18 de Instalaciones eléctricas de Baja tensión.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm^2)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm^2)
$S < 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tabla 3. Secciones mínimas para los conductores de protección.

Teniendo en cuenta que como norma general la sección de los conductores de fase de la instalación son menores de 16 mm^2 , obtenemos que la sección mínima de los conductores de protección sea la misma que los de la fase de instalación. De ellos cogeremos el más desfavorable que es 10 mm^2 , por lo que los conductores de protección tendrán una sección de 10 mm^2 .

Para obtener el número de picas a instalar, se ha tenido en consideración la siguiente tabla:

Terrenos orgánicos, arcillas y margas		Arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas		Calizas agrietadas y rocas eruptivas		Grava y arena silícea		Nº de picas de 2 m de longitud
sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	
25	34	28	67	54	134	162	400	0
^	30	25	63	50	130	158	396	1
	26	^	59	46	126	154	392	2
	^		55	42	122	150	388	3
			51	38	118	146	384	4
			47	34	114	142	380	5
			43	30	110	138	376	6
			39	^	106	134	372	7
			35		105	130	368	8
			^		98	126	364	9
					94	122	360	10
					74	102	340	15
					^	82	320	20
						^	280	30
							240	40
							200	50
							^	

Tabla 4. Cálculo de la toma de tierra según NTE.

Es por ello para el terreno objeto de estudio, calificado como de arenas, gravas, limos y arcillas, y teniendo en cuenta la ausencia de pararrayos se obtiene que el número de picas a instalar es de 0, por lo que no se necesita la instalación de picas.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

1.8 CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

1.8.1 Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

1.8.2 Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

Caída de tensión en monofásico:

Caída de tensión en trifásico:

Donde:

- I intensidad calculada (A);
- R resistencia de la línea (W), ver apartado (A);
- X reactancia de la línea (W), ver apartado (C);
- j ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

Donde:

- R_{tcc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q (W);
- R_{20cc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (W);
- Y_s incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Y_p incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- a coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en °C⁻¹;
- q temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B);
- r_{20} resistividad del conductor a 20°C (W mm² / m);
- S sección del conductor (mm²);
- L longitud de la línea (m).

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

[17]

Donde:

- T temperatura real estimada en el conductor (°C);
- $T_{\text{máx}}$ temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C);
- T_0 temperatura ambiente del conductor (°C);
- I intensidad prevista para el conductor (A);
- $I_{\text{máx}}$ intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A).

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \gg 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \gg 0.25 R$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

1.8.3 Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa $I(1)$
- Corriente de secuencia inversa $I(2)$
- Corriente homopolar $I(0)$

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I''_k = I''_{k3}$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

Siendo:

- c el factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0;
- U_n es la tensión nominal fase-fase V ;
- Z_k la impedancia de cortocircuito equivalente mW .

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1} , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

1.9 CÁLCULOS

1.9.1 Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 3%: para circuitos de alumbrado.
 - 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
 - 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	76.77	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 5#(5G25)	307.85	110.81	0.07	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm	1.02	1.00	1.00	0.60

Cuadro General de Mando y Protección

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	76.77	1.00	10.00	RZ1-K (AS) 5#(5G25)	307.85	110.81	0.07	-
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	3F+N	6.05	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G2.5	23.27	8.73	0.46	0.53
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	40.95	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G25	98.61	59.11	0.32	0.39
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	3F+N	16.72	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G6	40.32	24.13	0.54	0.61
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	13.05	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5G4	31.02	18.83	0.84	0.91

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro General de Mando y Protección	D: Cable multiconductor, conducto enterrado Temperatura: 18.00 °C Tubo 200 mm	1.02	1.00	1.00	0.60
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	B1: Conductores aislados, Temperatura: 21.00 °C Tubo 20 mm	1.11	-	-	1.00
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	B1: Conductores aislados, Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm	1.11	-	-	1.00
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	B1: Conductores aislados, Temperatura: 20.00 °C	1.12	-	-	1.00
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	B1: Conductores aislados, Temperatura: 21.00 °C Tubo 20 mm	1.11	-	-	1.00

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Al. Secadero	F+N	0.10	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.45	0.08	0.61
Al. Cámara maduración	F+N	0.16	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.68	0.12	0.65
Al. Cámara conservación	F+N	0.16	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.68	0.12	0.65
Al. sala acondicionamiento	F+N	0.16	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.68	0.19	0.72
Al. Sala máquinas	F+N	0.07	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.31	0.07	0.60
Al. Zona expedición	F+N	1.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	0.89	1.42
Al. Laboratorio	F+N	1.00	1.00	14.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	0.70	1.23
Al. Zona limpieza	F+N	1.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	0.50	1.03
Al. Zona acondicionamiento materias primas	F+N	1.00	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	0.75	1.28

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Al. Sala de elaboración	F+N	1.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	0.50	1.03
Al. Saladero	F+N	1.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	0.89	1.42
Al. Pasillo principal	F+N	1.00	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	0.50	1.03
Alumbrado de emergencia general zona producción	F+N	1.00	1.00	35.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	4.33	1.74	2.27

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Al. Secadero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Cámara maduración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Cámara conservación	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. sala acondicionamiento	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Sala máquinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Zona expedición	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Laboratorio	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Zona limpieza	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Zona acondicionamiento materias primas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Al. Sala de elaboración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Saladero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Al. Pasillo principal	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Alumbrado de emergencia general zona producción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Tanque Lactosuero	3F+N	3.50	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	5.05	0.29	0.68
Equipo de recepción	3F+N	1.55	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.24	0.19	0.59
Tanque isoterma 1	3F+N	1.50	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.17	0.19	0.58
Tanque isoterma 2	3F+N	1.50	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.17	0.22	0.61
Bomba centrífuga 1	3F+N	0.74	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	1.06	0.11	0.50
Bomba centrífuga 2	3F+N	0.74	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	1.06	0.11	0.50
Pasteurizador	3F+N	1.50	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.17	0.20	0.59
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.19	0.58
Cuba cuajado 1	3F+N	1.47	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.12	0.24	0.63

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuba cuajado 2	3F+N	1.47	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.12	0.27	0.66
Mesa desueradora 1	3F+N	0.37	1.00	22.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	0.53	0.07	0.46
Mesa desueradora 2	3F+N	0.37	1.00	24.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	0.53	0.07	0.46
Prensa	3F+N	1.47	1.00	25.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.12	0.30	0.70
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.29	0.68
Frigorífico	3F+N	0.74	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	1.06	0.03	0.42
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	8.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.15	0.54
Lavamoldes	3F+N	2.21	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.19	0.09	0.48
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.10	0.49
Depósito de salmuera	3F+N	4.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	5.77	1.00	1.39
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	8.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.15	0.54
Cepilladora	3F+N	0.74	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	1.06	0.11	0.50
Máquina de porciones	3F+N	0.74	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	1.06	0.10	0.49
Envasadora a vacío	3F+N	0.74	1.00	14.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	1.06	0.09	0.48
TC USOS V	3F+N	2.30	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.29	0.68

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
TC USOS V Sala máquinas	3F+N	2.30	1.00	8.00	H07Z1-K (AS) 5G25	119.44	3.32	0.01	0.40
Puerta ext sur 1	F+N	0.75	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.56	0.95
Puerta ext sur 2	F+N	0.75	1.00	8.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.30	0.69
Puerta Sala de limpieza	F+N	0.75	1.00	2.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.07	0.47
Puerta zona de expedición	F+N	0.75	1.00	7.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.26	0.65
Puerta Sala acondicionamiento	F+N	0.75	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.37	0.76
Puerta Sala acondicionamiento materia prima	F+N	0.75	1.00	9.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.33	0.73
Puerta Sala elaboración-pasillo	F+N	0.75	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.22	0.61
Puerta Saladero-Pasillo	F+N	0.75	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.56	0.95
Puerta Sala elaborac-Saladero	F+N	0.75	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	3.25	0.60	0.99

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Tanque Lactosuero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Equipo de recepción	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Tanque isoterma 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Tanque isoterma 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Bomba centrífuga 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Bomba centrífuga 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Pasteurizador	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Cuba cuajado 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Cuba cuajado 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Mesa desueradora 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Mesa desueradora 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Prensa	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Frigorífico	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Lavamoldes	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Depósito de salmuera	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cepilladora	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Máquina de porciones	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Envasadora a vacío	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC USOS V	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC USOS V Sala máquinas	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 40 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta ext sur 1	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta ext sur 2	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta Sala de limpieza	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta zona de expedición	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta Sala acondicionamiento	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta Sala acondicionamiento materia prima	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta Sala elaboración-pasillo	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta Saladero-Pasillo	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
Puerta Sala elaborac-Saladero	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cámara de secado	3F+N	3.00	1.00	18.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	20.92	4.33	0.45	1.06

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cámara de maduración	3F+N	7.20	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	20.92	10.39	0.61	1.22
Cámara de conservación	3F+N	7.40	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	20.92	10.68	0.94	1.55

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cámara de secado	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 10.00 °C Canal protector 10 x 20 mm	1.22	-	-	0.98
Cámara de maduración	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 10.00 °C Canal protector 10 x 20 mm	1.22	-	-	0.98
Cámara de conservación	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 10.00 °C Canal protector 10 x 20 mm	1.22	-	-	0.98

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	3.04	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	4.38	-	0.92
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	3F+N	4.87	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	7.03	-	0.92
ASEOS Y VESTUARIOS	3F+N	2.60	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.75	-	0.92
TIENDA	3F+N	3.84	1.00	0.10	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	5.55	-	0.92
AI. EXTERIOR	F+N	1.00	1.00	80.00	H07Z1-K (AS) 3G4	31.62	4.33	1.49	2.40

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
ASEOS Y VESTUARIOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
TIENDA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C	1.11	-	-	0.98
AI. EXTERIOR	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 31.00 °C	0.99	-	-	1.00

SALA DESINFECCIÓN PERSONAL

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
EQUIPO COMPLETO DE DESINFECCIÓN	3F+N	0.74	1.00	6.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	1.06	0.04	0.95
TC ZONA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	2.30	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.10	1.01

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
EQUIPO COMPLETO DE DESINFECCIÓN	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC ZONA DESINFECCIÓN PERSONAL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

OFICINA Y HALL PRINCIPAL

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
AI. OFICINA	F+N	0.20	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.87	0.05	0.97
ALUMBRADO HALL	F+N	0.07	1.00	2.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.31	0.01	0.93
TC HALL	3F+N	2.30	1.00	3.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.06	0.98
TC OFICINA	3F+N	2.30	1.00	5.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.10	1.01

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
AI. OFICINA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
ALUMBRADO HALL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC HALL	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC OFICINA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

ASEOS Y VESTUARIOS

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
AI. VESTUARIOS	F+N	0.20	1.00	8.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.87	0.08	1.00
TC VESTUARIOS	3F+N	2.30	1.00	12.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.23	1.14
AI. ASEOS	F+N	0.10	1.00	10.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.43	0.05	0.97

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
AI. VESTUARIOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC VESTUARIOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
AI. ASEOS	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

TIENDA

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
AI. TIENDA	F+N	0.07	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 3G1.5	23.89	0.31	0.05	0.97
MOSTRADOR REFRIGERADO	3F+N	1.47	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	2.12	0.19	1.11

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
TC TIENDA	3F+N	2.30	1.00	15.00	H07Z1-K (AS) 5G1.5	19.00	3.32	0.29	1.20

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
AI. TIENDA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
MOSTRADOR REFRIGERADO	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98
TC TIENDA	F: Cables unipolares en contacto, al aire libre Temperatura: 21.00 °C Tubo 16 mm	1.11	-	-	0.98

1.9.2 Cálculo de las protecciones

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

Donde:

- I_B es la intensidad de diseño del circuito;
- I_n es la intensidad asignada del dispositivo de protección;
- I_z es la intensidad permanente admisible del cable;
- I₂ es la intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección;

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > I_{CC_{m\acute{a}x}}$$

$$I_{cs} > I_{CC_{m\acute{a}x}}$$

Siendo:

$I_{CC_{m\acute{a}x}}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista;

I_{cu} Poder de corte último;

I_{cs} Poder de corte de servicio.

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

Siendo:

I_{cc} es la intensidad de cortocircuito;

t_{cc} es el tiempo de duración del cortocircuito;

S_{cable} es la sección del cable;

k es un factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A;

t_{cable} es el tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible.

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k^2S^2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Siendo:

I^2t es la energía específica pasante del dispositivo de protección;

S es el tiempo de duración del cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	76.77	110.81	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 11.00 kA	307.85	256.00	446.38

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CC máx CC mín (s)	T_p CC máx CC mín (s)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.01 4.20	2.64 18.15	<0.10 <0.10

Cuadro General de Mando y Protección

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	76.77	110.81	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 11.00 kA	307.85	256.00	446.38

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	3F+N	6.05	8.73	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C	23.27	23.20	33.74
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	40.95	59.11	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C	98.61	116.00	142.99
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	3F+N	16.72	24.13	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C	40.32	46.40	58.46
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	13.05	18.83	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	31.02	36.25	44.98

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx min (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Cuadro General de Mando y Protección	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.01 4.20	2.64 18.15	<0.10 <0.10
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.62 1.04	0.00 0.08	<0.10 <0.10
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 80 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.62 2.92	0.07 0.97	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.62 1.88	0.00 0.13	<0.10 <0.10
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.62 1.20	0.00 0.15	<0.10 <0.10

Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Al. Secadero	F+N	0.10	0.45	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Cámara maduración	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Cámara conservación	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. sala acondicionamiento	F+N	0.16	0.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Al. Sala máquinas	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Zona expedición	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Laboratorio	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Zona limpieza	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Zona acondicionamiento materias primas	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Sala de elaboración	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Al. Saladero	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Al. Pasillo principal	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Alumbrado de emergencia general zona producción	F+N	1.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Al. Secadero	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.47	0.01 0.14	<0.10 <0.10
Al. Cámara maduración	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.47	0.01 0.14	<0.10 <0.10
Al. Cámara conservación	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.47	0.01 0.14	<0.10 <0.10
Al. sala acondicionamiento	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.33	0.01 0.27	<0.10 <0.10
Al. Sala máquinas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.39	0.01 0.20	<0.10 <0.10
Al. Zona expedición	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.42	0.01 0.17	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Al. Laboratorio	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.48	0.01 0.13	<0.10 <0.10
Al. Zona limpieza	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.58	0.01 0.09	<0.10 <0.10
Al. Zona acondicionamiento materias primas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.47	0.01 0.14	<0.10 <0.10
Al. Sala de elaboración	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.58	0.01 0.09	<0.10 <0.10
Al. Saladero	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.42	0.01 0.17	<0.10 <0.10
Al. Pasillo principal	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.58	0.01 0.09	<0.10 <0.10
Alumbrado de emergencia general zona producción	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	1.83 0.26	0.01 0.44	<0.10 <0.10

Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Tanque Lactosuero	3F+N	3.50	5.05	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Equipo de recepción	3F+N	1.55	2.24	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Tanque isoterma 1	3F+N	1.50	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Tanque isoterma 2	3F+N	1.50	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Bomba centrífuga 1	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Bomba centrífuga 2	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Pasteurizador	3F+N	1.50	2.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC USOS V	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Cuba cuajado 1	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Cuba cuajado 2	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Mesa desueradora 1	3F+N	0.37	0.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Mesa desueradora 2	3F+N	0.37	0.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Prensa	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC USOS V	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Frigorífico	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
TC USOS V	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Lavamoldes	3F+N	2.21	3.19	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC USOS V	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Depósito de salmuera	3F+N	4.00	5.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC USOS V	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Cepilladora	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
Máquina de porciones	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Envasadora a vacío	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC USOS V	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC USOS V Sala máquinas	3F+N	2.30	3.32	-	119.44	116.00	173.19
Puerta ext sur 1	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Puerta ext sur 2	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Puerta Sala de limpieza	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Puerta zona de expedición	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Puerta Sala acondicionamiento	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Puerta Sala acondicionamiento materia prima	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Puerta Sala elaboración-pasillo	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Puerta Saladero-Pasillo	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
Puerta Sala elaborac-Saladero	F+N	0.75	3.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Tanque Lactosuero	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.86 0.87	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Equipo de recepción	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.86 0.61	0.00 0.08	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Tanque isoterma 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.61	0.00 0.08	<0.10 <0.10
Tanque isoterma 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.52	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Bomba centrífuga 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.52	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Bomba centrífuga 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.52	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Pasteurizador	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.58	0.00 0.09	<0.10 <0.10
TC USOS V	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.87	0.00 0.04	<0.10 <0.10
Cuba cuajado 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.47	0.00 0.13	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Cuba cuajado 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.43	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Mesa desueradora 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.43	0.00 0.16	<0.10 <0.10
Mesa desueradora 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.40	0.00 0.19	<0.10 <0.10
Prensa	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.38	0.00 0.20	<0.10 <0.10
TC USOS V	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.61	0.00 0.08	<0.10 <0.10
Frigorífico	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 1.40	0.00 0.02	<0.10 <0.10
TC USOS V	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 1.04	0.00 0.03	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Lavamoldes	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 1.40	0.00 0.02	<0.10 <0.10
TC USOS V	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 1.40	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Depósito de salmuera	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.32	0.00 0.29	<0.10 <0.10
TC USOS V	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 1.04	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Cepilladora	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.52	0.00 0.11	<0.10 <0.10
Máquina de porciones	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.58	0.00 0.09	<0.10 <0.10
Envasadora a vacío	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.65	0.00 0.07	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
TC USOS V	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.93 0.61	0.00 0.08	<0.10 <0.10
TC USOS V Sala máquinas	3F+N	-	15.00	-	7.99 2.52	0.13 1.30	<0.10 <0.10
Puerta ext sur 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 0.68	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Puerta ext sur 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 1.13	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Puerta Sala de limpieza	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 2.51	0.00 0.00	<0.10 <0.10
Puerta zona de expedición	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 1.24	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Puerta Sala acondicionamiento	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 0.95	0.00 0.03	<0.10 <0.10
Puerta Sala acondicionamiento materia prima	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 1.03	0.00 0.03	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Puerta Sala elaboración-pasillo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 1.39	0.00 0.02	<0.10 <0.10
Puerta Saladero-Pasillo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 0.68	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Puerta Sala elaborac-Saladero	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	5.00 0.64	0.00 0.07	<0.10 <0.10

Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Cámara de secado	3F+N	3.00	4.33	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.92	8.70	30.34
Cámara de maduración	3F+N	7.20	10.39	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.92	23.20	30.34
Cámara de conservación	3F+N	7.40	10.68	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	20.92	23.20	30.34

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Cámara de secado	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	4.09 0.45	0.00 0.14	<0.10 <0.10
Cámara de maduración	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	4.09 0.70	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Cámara de conservación	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	4.09 0.52	0.00 0.11	<0.10 <0.10

Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	3.04	4.38	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	3F+N	4.87	7.03	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	14.50	27.55
ASEOS Y VESTUARIOS	3F+N	2.60	3.75	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
TIENDA	3F+N	3.84	5.55	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
AI. EXTERIOR	F+N	1.00	4.33	-	31.62	36.25	45.84

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	-	-	2.36 1.19	0.01 0.02	0.00 0.00
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	-	-	2.36 1.19	0.01 0.02	0.00 0.00
ASEOS Y VESTUARIOS	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	-	-	2.36 1.19	0.01 0.02	0.00 0.00
TIENDA	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 6 kA; Curva: C	-	-	2.36 1.19	0.01 0.02	0.00 0.00
AI. EXTERIOR	F+N	-	10.00	-	2.07 0.30	0.05 2.34	<0.10 <0.10

SALA DESINFECCIÓN PERSONAL

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
EQUIPO COMPLETO DE DESINFECCIÓN	3F+N	0.74	1.06	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC ZONA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
EQUIPO COMPLETO DE DESINFECCIÓN	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.34 0.71	0.01 0.06	<0.10 <0.10
TC ZONA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.34 0.76	0.01 0.05	<0.10 <0.10

OFICINA Y HALL PRINCIPAL

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
AI. OFICINA	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
ALUMBRADO HALL	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
TC HALL	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC OFICINA	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx (kA)	T _{Cable} CC _{máx} (s)	T _p CC _{mín} (s)
AI. OFICINA	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.05 0.84	0.01 0.04	<0.10 <0.10
ALUMBRADO HALL	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.05 1.07	0.01 0.03	<0.10 <0.10
TC HALL	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.34 0.90	0.01 0.04	<0.10 <0.10
TC OFICINA	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.34 0.76	0.01 0.05	<0.10 <0.10

ASEOS Y VESTUARIOS

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
AI. VESTUARIOS	F+N	0.20	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
TC VESTUARIOS	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
AI. ASEOS	F+N	0.10	0.43	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx (kA)	I _{cc} mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} (s)	T _p CC _{máx} (s)
AI. VESTUARIOS	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.05	0.69	0.01	0.06
TC VESTUARIOS	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.34	0.50	0.01	0.12
AI. ASEOS	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.05	0.62	0.01	0.08

TIENDA

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
AI. TIENDA	F+N	0.07	0.31	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	23.89	8.70	34.64
MOSTRADOR REFRIGERADO	3F+N	1.47	2.12	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55
TC TIENDA	3F+N	2.30	3.32	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	19.00	8.70	27.55

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
AI. TIENDA	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.05 0.49	0.01 0.12	<0.10 <0.10
MOSTRADOR REFRIGERADO	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.34 0.42	0.01 0.17	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
TC TIENDA	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	3.00	-	2.34 0.44	0.01 0.16	<0.10 <0.10

1.10 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

1.10.1 Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 70.00 W.

1.10.2 Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 65.00 W.

1.10.3 Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

Donde:

I_d es la corriente de defecto;

U_0 es la tensión entre fase y neutro;

R_A es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas;

R_B es la resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación.

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
Al. Secadero	F+N	0.45	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.11	0.03
Al. Cámara maduración	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.11	0.03
Al. Cámara conservación	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.11	0.03
Al. sala acondicionamiento	F+N	0.68	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.06	0.03
Al. Sala máquinas	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.08	0.03
Al. Zona expedición	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.09	0.03
Al. Laboratorio	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.12	0.03
Al. Zona limpieza	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
Al. Zona acondicionamiento materias primas	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.11	0.03
Al. Sala de elaboración	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
Al. Saladero	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.09	0.03
Al. Pasillo principal	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
Alumbrado de emergencia general zona producción	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.01	0.03
Tanque Lactosuero	3F+N	5.05	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.18	0.10
Equipo de recepción	3F+N	2.24	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.15	0.10
Tanque isoterma 1	3F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.15	0.03
Tanque isoterma 2	3F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
Bomba centrífuga 1	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
Bomba centrífuga 2	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
Pasteurizador	3F+N	2.17	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.15	0.03
TC USOS V	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.18	0.03
Cuba cuajado 1	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.13	0.03
Cuba cuajado 2	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.12	0.03
Mesa desueradora 1	3F+N	0.53	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.12	0.03
Mesa desueradora 2	3F+N	0.53	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.11	0.03
Prensa	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.10	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
TC USOS V	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.15	0.03
Frigorífico	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.20	0.03
TC USOS V	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.19	0.03
Lavamoldes	3F+N	3.19	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.20	0.03
TC USOS V	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.20	0.03
Depósito de salmuera	3F+N	5.77	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.07	0.03
TC USOS V	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.19	0.03
Cepilladora	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
Máquina de porciones	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.15	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
Envasadora a vacío	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.16	0.03
TC USOS V	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.15	0.03
TC USOS V Sala máquinas	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.23	0.03
Puerta ext sur 1	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.15	0.10
Puerta ext sur 2	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.19	0.10
Puerta Sala de limpieza	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.22	0.10
Puerta zona de expedición	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.19	0.10
Puerta Sala acondicionamiento	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.18	0.10
Puerta Sala acondicionamiento materia prima	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.18	0.10

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
Puerta Sala elaboración-pasillo	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.20	0.10
Puerta Saladero-Pasillo	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.15	0.10
Puerta Sala elaborac-Saladero	F+N	3.25	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 100 mA	9.15	0.10
Cámara de secado	3F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.12	0.03
Cámara de maduración	3F+N	10.39	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.16	0.03
Cámara de conservación	3F+N	10.68	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
EQUIPO COMPLETO DE DESINFECCIÓN	3F+N	1.06	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.16	0.03
TC ZONA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.17	0.03
AI. OFICINA	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.17	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
ALUMBRADO HALL	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.19	0.03
TC HALL	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.18	0.03
TC OFICINA	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.17	0.03
AI. VESTUARIOS	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.15	0.03
TC VESTUARIOS	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.13	0.03
AI. ASEOS	F+N	0.43	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.14	0.03
AI. TIENDA	F+N	0.31	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.12	0.03
MOSTRADOR REFRIGERADO	3F+N	2.12	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.11	0.03
TC TIENDA	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.12	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	I_{DN} (A)
AI. EXTERIOR	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	9.04	0.03

Siendo:

I_{DN} es la corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{nodisparo}$ (A)	I_f (A)
Circuito cuadro secundario 1: Iluminación general zona producción	3F+N	8.73	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0113
Circuito cuadro secundario 2: Máquinas y TC zona producción	3F+N	59.11	Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 100 mA	0.050	0.0232
TC USOS V Sala máquinas	3F+N	3.32	Diferencial, Instantáneo; In: 100.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0004
Circuito cuadro secundario 3: Cámaras de refrigeración	3F+N	24.13	Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0028
Circuito cuadro secundario 4: Iluminación, TC y varios, zona NO producción	3F+N	18.83	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0097
SALA DESINFECCIÓN PERSONAL	3F+N	4.38	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0005

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
OFICINA Y HALL PRINCIPAL	3F+N	7.03	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0007
ASEOS Y VESTUARIOS	3F+N	3.75	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0014
TIENDA	3F+N	5.55	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0022
AI. EXTERIOR	F+N	4.33	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA	0.015	0.0038

2 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

El presente apartado pretende lograr un estudio y cálculo de la instalación frigorífica necesaria en las dependencias que demanden una producción de frío necesario en función de la actividad que en ellas se lleve a cabo..

Las necesidades frigoríficas de la quesería objeto de estudio, se calcularán en base a la necesidad de evacuación de calor producido con el fin de disminuir las temperaturas en las siguientes fases del proceso:

- Enfriamiento de la leche en la etapa de almacenamiento.
- Enfriamiento de la salmuera.
- Cámaras frigoríficas de la instalación:
 - Cámara de secado.
 - Cámara de maduración.
 - Cámara de conservación.

2.1 NORMATIVA

A lo largo de todo el cálculo de la instalación frigorífica se contempla el CTE, tomando como referencia la ya derogada NBE CT-79, así como las instrucciones recogidas en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas y sus instrucciones complementarias, aprobado por el Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero.

2.2 NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LECHE

La leche recibida procederá de las explotaciones ganaderas de la familia de uno de los promotores, ubicadas en la zona. En las explotaciones, la leche se almacenará en tanques refrigerados, a una temperatura constante de 4°C, desde el momento del ordeño hasta su envío a la industria objeto del proyecto.

Por lo tanto la leche llegará a la fábrica a una temperatura algo superior a los 4°C ideales, debido a inevitables variaciones de temperatura durante el transporte. A su llegada a la industria, esta se mantendrá a una temperatura constante entre 1 y 4°C en los depósitos isoterms habilitados en la zona de acondicionamiento de la leche.

2.3 NECESIDADES FRIGORÍFICAS PARA EL ENFRIAMIENTO DE LA SALMUERA

Dentro de la refrigeración de la salmuera, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Calor que se introduce al sumergir los quesos en la piscina de salmuera.
 - Calor absorbido en la superficie de la piscina.
 - Calor absorbido en las paredes de la piscina.
- Calor que se introduce al sumergir los quesos en la piscina de salmuera:

Para el cálculo de las necesidades de frío se utilizará como el dato más desfavorable de Kg quesos producidos en la semana.

Así, la cantidad de queso que entra en la salmuera es de 480 Kg quesos, tomando como el dato más desfavorable: 480 Kg/día.

Conociendo otros datos, como:

- T^a de la salmuera: 13 °C
- T^a media del queso a la entrada en la piscina: 20°C
- Calor específico del queso 0.64 Kcal/ Kg·°C.

Por lo tanto la cantidad de calor que cede el queso es:

$$Q_1 = \frac{480Kg}{d} \times 0.64 \frac{Kcal}{Kg \cdot ^\circ C} \times (20 - 13)^\circ C = 2150.4 \frac{Kcal}{d}$$

- Calor absorbido en la superficie de la piscina:

Se debe cuantificar la superficie de contacto de la piscina (longitud x Anchura): 4 x 2 = 8 m²

La temperatura ambiente será de 20 °C, y el coeficiente de transmisión de calos aire/salmuera igual a 0.85 Kcal/ h·°C·m²

Conociendo que el calor absorbido es:

$$Q_2 = K \times S \times \Delta T$$

, siendo:

- K= Coeficiente de transmisión de calor (Kcal/ h·°C·m²)
- S= Superficie de contacto (m²)
- ΔT= Salto térmico (°C)

$$Q_2 = 0.85 \frac{\text{Kcal}}{\text{h} \cdot \text{°C} \cdot \text{m}^2} \times 8 \text{ m}^2 \times 15 \frac{\text{h}}{\text{d}} \times (20 - 13) \text{ °C} = 714 \frac{\text{Kcal}}{\text{d}}$$

- Calor absorbido en las paredes de la piscina:

Conociendo:

- Las dimensiones del depósito: 4.0 x 2.0 x 1.0 (largo x ancho x alto)
- La superficie de contacto: 2 x (2.0 x 1.0) + 2 x (4.0 x 1.0) + (4.0 x 2.0) = 20 m²
- Coeficiente de transmisión de calor del acero inoxidable: 134 Kcal/ m² h °C

El calor absorbido por las paredes será de:

$$Q_3 = 134 \frac{\text{Kcal}}{\text{h} \cdot \text{°C} \cdot \text{m}^2} \times 20 \text{ m}^2 \times 15 \frac{\text{h}}{\text{d}} \times (20 - 13) \text{ °C} = 281400 \frac{\text{Kcal}}{\text{d}}$$

Necesidades totales de la refrigeración de la salmuera:

$$Q_{TS} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2150.4 + 714 + 281400 = 284264.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{d}}$$

Equipo frigorífico

Para la elección del equipo, se ponderarán las necesidades para aplicar un margen de seguridad:

$$Q'_{TS} = Q_{TS} \times 1.1 = 284264.4 \times 1.1 = 312690.84 \frac{\text{Kcal}}{\text{d}}$$

Este calor se necesita retirar solo durante 15 horas al día, ya que es el tiempo que permanece encendido, por lo tanto las necesidades que debe cubrir el equipo serán de:

$$Q'_{Ts} = \frac{312690.84 \frac{\text{Kcal}}{\text{d}}}{15 \frac{\text{h}}{\text{d}}} = 20846.06 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} \text{ aprox. } 21000.00 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Se instalará un equipo compresor-condensador para la refrigeración del agua, r de 21000 Kcal/h y con una potencia necesaria de 4 KW.

2.4 CÁMARAS FRIGORÍFICAS

2.4.1 CÁMARA DE SECADO

2.4.1.1 TEMPERATURA DEL PROYECTO

Los datos climáticos que caracterizan la zona donde se ubicará la industria son los siguientes:

- Temperatura media del mes más cálido: $t_{mm} = 20.9^{\circ}\text{C}$
- Temperatura máxima del mes más cálido: $T_M = 38^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa (verano): $HR = 57\%$

Las condiciones de almacenamiento de la cámara de secado son las siguientes:

- Temperatura media en el interior de la cámara: 12°C
- Humedad relativa: $HR = 70\%$

Las dimensiones de la cámara son: 6.30 x 4.00 x 5.00 m (longitud x ancho x alto). Volumen= 126 m³.

La temperatura en el exterior de la cámara se tomará como:

$$t_{Ext} = 0.4 \times t_{mm} + 0.6 \times T_M = 31.16^{\circ}\text{C}$$

Las temperaturas que pueden alcanzar las paredes suelo y techo son las siguientes:

- Paredes: Tres de las paredes de la cámara son interiores y se tomará como temperatura de referencia del interior la de 20°C , a excepción de la pared sur que da a la cámara de maduración y cuya temperatura es de 7°C . La pared restante, pared este, tendrá una temperatura exterior de referencia de 24.96°C .

- Suelo: Tomaremos la temperatura de referencia para suelos: 23.1°C
- Techo: Como el techo da a un espacio vacío del interior de la nave, tomaremos su temperatura de referencia como 20 °C.

2.4.1.2 CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO

Elegido el material de aislamiento, que será poliuretano, comprendido entre dos chapas galvanizadas, procedemos al cálculo de su espesor.

Tomaremos como referencia del criterio de equilibrio entre el aislamiento y el flujo calórico (K) un valor de 7 Kcal/ h·m². Por lo tanto:

$$K = U \times \Delta T \rightarrow U = 7/\Delta T$$

, siendo:

- K= 7Kcal/h·m²
- ΔT=diferencia de temperaturas.
- U:Coef. Global de transmisión de calor (Kcal/h·°C·m²)

El espesor, e, lo calcularemos mediante la fórmula:

$$e = \lambda \times \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

, siendo:

- E=Espesor del material (m)
- λ=Coeficiente de conductividad (Kcal/ h·m²·°C)
- h_i y h_e: coeficientes de película de la cara interna y externa respectivamente. (Kcal/h·°C·m²)

Las resistencias térmicas superficiales son:

- Pared Norte, Sur y Oeste: Cerramiento vertical de separación con locales internos.
 - 1/ h_i = 0.13 h·m²·°C/ Kcal
 - 1/ h_e = 0.13 h·m²·°C/ Kcal
- Pared Este: Cerramiento vertical de separación con espacio exterior.
 - 1/ h_i = 0.13 h·m²·°C/ Kcal
 - 1/ h_e = 0.07 h·m²·°C/ Kcal

- Suelo: Cerramiento horizontal con flujo ascendente.
 - $1/h_i = 0.11 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
 - $1/h_e = 0.06 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$

- Techo: Cerramiento horizontal con flujo descendente.
 - $1/h_i = 0.20 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
 - $1/h_e = 0.20 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$

2.4.1.2.1 AISLAMIENTO DE PAREDES

El coeficiente de conductividad térmica del poliuretano es de $\lambda=0.020 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$.

- Paredes Norte y Oeste:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{20 - 12^\circ\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.0176 = 0.018 \text{ m}$$

- Pared Sur:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{[7 - 12^\circ\text{C}]}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.009 \text{ m}$$

- Pared Este:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{24.96 - 12^\circ\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.0318 = 0.032 \text{ m}$$

2.4.1.2.2 AISLAMIENTO DE TECHO

Como material aislante también se utilizará poliuretano.

$$e = 0.020 \times \left(\frac{20 - 12^\circ\text{C}}{7} - (0.20 + 0.20) \right) = 0.0148 = 0.015 \text{ m}$$

2.4.1.2.3 AISLAMIENTO DE SUELO

Se utilizarán planchas de poliestireno ($\lambda=0.030$ Kcal/h·m²·°C).

$$e = 0.030 \times \left(\frac{23.1 - 12^{\circ}\text{C}}{7} - (0.11 + 0.06) \right) = 0.0424 = 0.042 \text{ m}$$

	Espesor calculado (cm)	Espesor propuesto (cm)
Pared norte y Oeste.	1.8	6
Pared sur.	0.9	6
Pared Este.	3.2	6
Techo.	1.5	6
Suelo.	4.2	5

2.4.1.2.4 BARRERAS ANTIVAPOR

Se utilizarán láminas de polietileno en el lado caliente del material aislante tanto en paredes como techo y suelo. La función de estas láminas es evitar la pérdida de calidad aislante de los materiales cuando se humedecen a causa del vapor de agua presente en el aire ambiente.

2.4.1.3 NECESIDADES DE FRIO

2.4.1.3.1 PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN

$$Q_1 = K \times S_{\text{total}} \times h$$

, siendo:

- Superficie total: $S_{\text{total}} = (2 \times 4.00 \times 5.00) + (2 \times 6.30 \times 5.00) + (2 \times 4.00 \times 6.30) = 153.4 \text{ m}^2$
- $h = 24$ h/día.
- $K = 7$ Kcal/h m²

$$Q_1 = 7 \times 153.4 \times 24 = 25771.2 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.1.3.2 ENFRIAMIENTO DEL PRODUCTO

$$Q_2 = m \left(\frac{Kg}{día} \right) \times C \left(\frac{Kcal}{Kg \cdot ^\circ C} \right) \times \Delta T (^\circ C)$$

, siendo:

- m: Entrada media diaria de producto = 344Kg/día
- C: Calor específico de los quesos= 0.7 Kcal/ Kg·°C
- ΔT: salto térmico entre temperaturas inicial y final del queso (°C) = 13°C -12°C= 1°C
-

$$Q_2 = 344 \left(\frac{Kg}{día} \right) \times 0.7 \left(\frac{Kcal}{Kg \cdot ^\circ C} \right) \times 1 (^\circ C) = 240.8 \frac{Kcal}{día}$$

Esta cantidad se mayor en un 10% por enfriamiento del embalaje:

$$Q_2 = 240.8 \times 1.10 = 264.88 \frac{Kcal}{día}$$

2.4.1.3.3 CALOR DESPRENDIDO POR PROCESOS QUÍMICOS DEL PRODUCTO

En este caso el producto presenta una actividad química que depende de la fase en la que se encuentra, ya que influye en gran medida en el estado de desarrollo de los microorganismos y la temperatura de la sala.

El calor desprendido por el queso en la cámara de secado será de 1.8 Kcal/ Kg· día.

El calor desprendido por la producción total de los 5 días de secado establecidos en este caso, es:

$$Q_3 = m \times C$$

, siendo:

- m: Masa de queso almacenada en la sala.
- C: Calor desprendido por el queso.

$$Q_3 = 1720 Kg \times 1.8 \frac{Kcal}{Kg \cdot día} = 3096 \frac{Kcal}{día}$$

2.4.1.3.4 RENOVACIÓN DEL AIRE

Los quesos requieren un gran número de renovaciones de aire. En la cámara de secado en n° de renovaciones de aire será de 5.

Para cada una de ellas:

a) Enfriamiento del aire Q_4' .

$$Q_4' = \frac{n^{\circ} \text{ renovaciones}}{\text{día}} \times \text{Volumen de la cámara} \times c_p \text{ aire} \times \Delta T$$

Teniendo en cuenta:

- Cp aire= 0.241 Kcal/ Kg°C
- Densidad del aire = 1.293 Kg/ m³
- Volumen cámara=126 m³.

$$Q_4' = 5 \times 126 \times 1.293 \times 0.241 \times (20 - 12) = 1570.53 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

b) Secado del aire Q_4'' .

El aire en el interior de la cámara esta a 12°C y 70 % de humedad relativa, por tanto, la cantidad de agua en cada m³ de aire a esa temperatura es de:

$$G_1 = 10.85 \times 0.7 = \frac{7.60g}{m^3}$$

La humedad relativa del aire que entra es de 57 % y la cantidad de agua en cada m³ del aire que entra a una temperatura de 20 °C es:

$$G_2 = 22.4 \times 0.57 = \frac{15.68g}{m^3}$$

La cantidad de agua a condensar en cada renovación de aire es:

$$\Delta G = 15.68 - 7.60 = \frac{8.08g}{m^3}$$

El calor latente de condensación del agua es: $\lambda=540$ Kcal/Kg

$$Q_4'' = \frac{n^{\circ} \text{ renovaciones}}{\text{día}} \times \text{Volumen de la cámara} \times \Delta G \times \lambda$$

$$Q_4'' = 5 \times 126 \times 8.08 \times 0.54 = \frac{2748.82Kcal}{\text{día}}$$

$$Q_4 = Q_4' + Q_4'' = 1570.53 + 2748.82 = 4319.35 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.1.3.5 ILUMINACIÓN Y MOTORES

Se estima el calor desprendido por estos elementos en 25 Kcal/ m³·día, por lo tanto:

$$Q_5 = 25 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^3 \cdot \text{día}} \times 126 \text{ m}^3 = 3150 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.1.3.6 NECESIDADES DE SERVICIO

Las pérdidas de calor por servicio, se estiman en un 15% de las pérdidas por transmisión, es decir:

$$Q_6 = Q_1 \times 0.15 = 25771.2 \times 0.15 = 3865.68 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.1.3.7 NECESIDADES TOTALES

- Pérdidas por transmisión: $Q_1 = 25771.2$ Kcal/día.
- Enfriamiento del producto: $Q_2 = 264.88$ Kcal/día.
- Calor desprendido por procesos químicos del producto: $Q_3 = 3096$ Kcal/día.
- Renovación del aire: $Q_4 = 4319.35$ Kcal/día.
- Iluminación y motores: $Q_5 = 3150$ Kcal/día.
- Necesidades de servicio: $Q_6 = 3865.68$ Kcal/día.

NECESIDADES TOTALES $Q_7 = 40467 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$

2.4.1.4 DISEÑO DEL CICLO FRIGORÍFICO

Para el diseño de este ciclo, tomaremos como base los siguientes parámetros técnicos:

- Fluido refrigerante de la instalación: R-134^a
- Temperatura media de las máximas en julio: 30.42°C
- Temperatura ambiente: 15°C
- Temperatura de evaporación: La temperatura de evaporación, vendrá determinada por la temperatura deseada en la cámara menos un margen de 6 a 12 °C, en nuestro caso serán 7°C. Así, la temperatura de evaporación para el caso de la cámara de secado será de
 - **T_{evaporación} (Cámara secado): 12-7= 5 °C**
- Temperatura de condensación: Calculada como la temperatura de bulbo seco en la zona de ejecución de la obra, más 15°C, lo que hace que tengamos:
 - **T² condensación = 33 + 15 = 48°C**

Como los valores de las temperaturas de evaporación serán muy similares y de valores cercanos, tomaremos como referencia el valor de 0°C como temperatura de evaporación para las tres cámaras.

Así mismo para cada cámara, tendremos la misma relación de compresión que será:

- Teniendo en cuenta, una presión común de alta igual a 1.2527 MPa, y una presión común de baja :
(T^a= 0°C) = 0.29269 MPa
- La relación de compresión será de:
r= 4.28

Como la relación de compresión es menor de 7, nos sirve con ciclo de compresión simple para la instalación.

Por lo tanto, según las condiciones de temperaturas de evaporación y condensación anteriormente expuestas para esta cámara, los puntos básicos del ciclo quedan de la siguiente manera:

Punto	Presión(bar)	Temp. (°C)	Entalpia (KJ/Kg)	Volumen específico(m ³ /Kg)
1	2.93	0.00	398.49	0.06935
2	12.53	59.80	436.30	-
3	12.53	48.00	268.45	-
4	2.93	0.00	268.45	-

Para esta cámara se necesita evacuar la cantidad de 40467 Kcal/día. A ese valor se le aplica un incremento del 10% con el fin de aplicar un factor de seguridad.

$$Q_{total} = 1.10 \times Q_{Csecado} = 1.10 \times \frac{40467 \text{Kcal}}{\text{día}} = 44513.7 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

, que para un funcionamiento del compresor de 18 h/día, dejando tiempo para desescarche, hace una carga térmica horaria (CTH) de:

$$CTH = 44513.7 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}} \div 18 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 2472.98 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Y por lo tanto, se requiere de una potencia mínima de:

$$\text{Potencia mínima necesaria} = \frac{2472.98 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} \times 4.18 \frac{\text{KJ}}{\text{Kcal}}}{3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}} = 2.87 \text{ KW}$$

Previsto el funcionamiento del compresor para 18 horas diarias, y calculados los puntos del ciclo, obtenemos los siguientes valores característicos:

- Relación de compresión, $t = 12.53/2.93 = 4.28$
- Rendimiento isoentrópico, $\eta_i = 1 - 0.04 \cdot t = 0.83$
- Rendimiento volumétrico, $\eta_v = 1 - 0.05 \cdot t = 0.79$
- Rendimiento mecánico, $\eta_m = 0.80$
- Efecto refrigerante $Q_e = h_1 - h_4 = 398.49 - 268.45 = 130.04 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia frigorífica = $10337.06 \text{ KJ/h} = \mathbf{2.87 \text{ KW}}$
- Flujo másico $m = \text{Pot. frigorífica} / Q_e = 10337.06 \text{ KJ/h} : 130.04 \text{ KJ/Kg} = 79.49 \text{ Kg/h}$
- Flujo másico real $m_{\text{real}} = 79.49 \text{ Kg/h} / 0.8 = 99.36 \text{ Kg/h}$
- Trabajo de compresión $w_c = h_2 - h_1 = 436.30 - 398.49 = 37.81 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia del compresor = $m_{\text{real}} \times w_c = 99.36 \times 37.81 = 3756.80 \text{ KJ/h} = 1043.55 \text{ W} = 1.043 \text{ KW}$
- Potencia real a instalar $w_{\text{real}} = 1043.55 \text{ W} / (0.83 \times 0.79) = 1591.51 \text{ W} = 1.59 \text{ KW} = \mathbf{2 \text{ KW}}$
- Calor cedido en el condensador $Q_c = h_2 - h_3 = 436.30 - 268.45 = 167.85 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia disipada en el condensador $Q_c' = Q_c \times m_{\text{real}} = 167.85 \text{ KJ/Kg} \times 99.36 \text{ Kg/h} = 16677.58 \text{ KJ/h} = 4632.66 \text{ W} = \mathbf{4.63 \text{ KW}}$
- Caudal de entrada en el compresor = $m_{\text{real}} \times V_{\text{específico}} = 99.36 \times 0.069 = 6.89 \text{ m}^3/\text{h}$
- Coeficiente de funcionamiento = $Q_e/w_c = 130.04/37.81 = 3.44$

2.4.2 CÁMARA DE MADURACIÓN

2.4.2.1 TEMPERATURA DEL PROYECTO

Los datos climáticos que caracterizan la zona donde se ubicará la industria son los siguientes:

- Temperatura media del mes más cálido: $t_{\text{mm}} = 20.9^\circ\text{C}$
- Temperatura máxima del mes más cálido: $T_M = 38^\circ\text{C}$
- Humedad relativa (verano): $HR = 57\%$

Las condiciones de almacenamiento de la cámara de maduración son las siguientes:

- Temperatura media en el interior de la cámara: 7°C
- Humedad relativa: $HR = 80\%$

Las dimensiones de la cámara son: $6.30 \times 9.30 \times 5.00 \text{ m}$ (longitud x ancho x alto). Volumen = 292.95 m^3 .

La temperatura en el exterior de la cámara se tomará como:

$$t_{\text{Ext}} = 0.4 \times t_{\text{mm}} + 0.6 \times T_M = 31.16^\circ\text{C}$$

Las temperaturas que pueden alcanzar las paredes suelo y techo son las siguientes:

- Paredes: Tres de las paredes de la cámara son interiores y se tomará como temperatura de referencia del interior la de 20°C, a excepción de la pared sur que da a la cámara de maduración y cuya temperatura es de 4°C. La pared restante, pared este, tendrá una temperatura exterior de referencia de 24.96 °C.
- Suelo: Tomaremos la temperatura de referencia para suelos: 23.1°C
- Techo: Como el techo da a un espacio vacío del interior de la nave, tomaremos su temperatura de referencia como 20 °C.

2.4.2.2 CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO

Elegido el material de aislamiento, que será poliuretano, comprendido entre dos chapas galvanizadas, procedemos al cálculo de su espesor.

Tomaremos como referencia del criterio de equilibrio entre el aislamiento y el flujo calórico (K) un valor de 7 Kcal/ h·m². Por lo tanto:

$$K = U \times \Delta T \rightarrow U = 7/\Delta T$$

, siendo:

- K= 7Kcal/h·m²
- ΔT=diferencia de temperaturas.
- U:Coef. Global de transmisión de calor (Kcal/h·°C·m²)

El espesor, e, lo calcularemos mediante la fórmula:

$$e = \lambda \times \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

, siendo:

- E=Espesor del material (m)
- λ=Coeficiente de conductividad (Kcal/ h·m²·°C)
- h_i y h_e: coeficientes de película de la cara interna y externa respectivamente. (Kcal/h·°C·m²)

Las resistencias térmicas superficiales son:

- Pared Norte, Sur y Oeste: Cerramiento vertical de separación con locales internos.
 - $1/h_i = 0.13 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
 - $1/h_e = 0.13 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
- Pared Este: Cerramiento vertical de separación con espacio exterior.
 - $1/h_i = 0.13 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
 - $1/h_e = 0.07 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
- Suelo: Cerramiento horizontal con flujo ascendente.
 - $1/h_i = 0.11 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
 - $1/h_e = 0.06 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
- Techo: Cerramiento horizontal con flujo descendente.
 - $1/h_i = 0.20 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$
 - $1/h_e = 0.20 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Kcal}$

2.4.2.2.1 AISLAMIENTO DE PAREDES

El coeficiente de conductividad térmica del poliuretano es de $\lambda=0.020 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$.

- Paredes Norte:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{12 - 7^\circ\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.00908 = 0.0091 \text{ m}$$

- Paredes Oeste:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{20 - 7^\circ\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.0319 = 0.032 \text{ m}$$

- Pared Sur:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{[4 - 7^\circ\text{C}]}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.0033 \text{ m}$$

- Pared Este:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{24.96 - 7^\circ\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.0461 = 0.046 \text{ m}$$

2.4.2.2.2 AISLAMIENTO DE TECHO

Como material aislante también se utilizará poliuretano.

$$e = 0.020 \times \left(\frac{20 - 7^{\circ}\text{C}}{7} - (0.20 + 0.20) \right) = 0.0291 = 0.029 \text{ m}$$

2.4.2.2.3 AISLAMIENTO DE SUELO

Se utilizarán planchas de poliestireno ($\lambda=0.030 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$).

$$e = 0.030 \times \left(\frac{23.1 - 7^{\circ}\text{C}}{7} - (0.11 + 0.06) \right) = 0.0639 = 0.064 \text{ m}$$

	Espesor calculado (cm)	Espesor propuesto (cm)
Pared norte.	0.91	6
Pared Oeste.	3.2	6
Pared sur.	0.3	6
Pared Este.	4.6	6
Techo.	2.9	6
Suelo.	6.4	7

2.4.2.2.4 BARRERAS ANTIVAPOR

Se utilizarán láminas de polietileno en el lado caliente del material aislante tanto en paredes como techo y suelo. La función de estas láminas es evitar la pérdida de calidad aislante de los materiales cuando se humedecen a causa del vapor de agua presente en el aire ambiente.

2.4.2.3 NECESIDADES DE FRIO

2.4.2.3.1 PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN

$$Q_1 = K \times S_{\text{total}} \times h$$

, siendo:

- Superficie total: $S_{\text{total}} = (2 \times 9.30 \times 5.00) + (2 \times 6.30 \times 5.00) + (2 \times 9.30 \times 6.30) = 273.18 \text{ m}^2$
- $h = 24 \text{ h/día}$.
- $K = 7 \text{ Kcal/h m}^2$

$$Q_1 = 7 \times 273.18 \times 24 = 45894.24 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.2.3.2 ENFRIAMIENTO DEL PRODUCTO

$$Q_2 = m \left(\frac{Kg}{día} \right) \times C \left(\frac{Kcal}{Kg \cdot ^\circ C} \right) \times \Delta T \text{ (} ^\circ C \text{)}$$

, siendo:

- m: Entrada media diaria de producto = 344Kg/día
- C: Calor específico de los quesos= 0.7 Kcal/ Kg.°C
- ΔT: salto térmico entre temperaturas inicial y final del queso (°C)
= 12°C -7°C= 5°C

$$Q_2 = 344 \left(\frac{Kg}{día} \right) \times 0.7 \left(\frac{Kcal}{Kg \cdot ^\circ C} \right) \times 5 \text{ (} ^\circ C \text{)} = 1204 \frac{Kcal}{día}$$

Esta cantidad se mayor en un 10% por enfriamiento del embalaje:

$$Q_2 = 1204 \times 1.10 = 1324.4 \frac{Kcal}{día}$$

2.4.2.3.3 CALOR DESPRENDIDO POR PROCESOS QUÍMICOS DEL PRODUCTO

El calor desprendido por el queso en la cámara de maduración será de 1.8 Kcal/ Kg. día.

El calor desprendido por la producción total de los 40 días de maduración establecidos en este caso, es:

$$Q_3 = m \times C$$

, siendo:

- m: Masa de queso almacenada en la sala.
- C: Calor desprendido por el queso.

$$Q_3 = 13760 \text{ Kg} \times 1.8 \frac{Kcal}{Kg \cdot día} = 24768 \frac{Kcal}{día}$$

2.4.2.3.4 RENOVACIÓN DEL AIRE

Los quesos requieren un gran número de veces de renovación de aire. En la cámara de maduración el nº de renovaciones de aire será de 5.

Para cada una de ellas:

a) Enfriamiento del aire Q'_4 .

$$Q'_4 = \frac{n^{\circ} \text{ renovaciones}}{\text{día}} \times \text{Volumen de la cámara} \times c_p \text{ aire} \times \Delta T$$

Teniendo en cuenta:

- Cp aire= 0.241 Kcal/ Kg°C
- Densidad del aire = 1.293 Kg/ m³
- Volumen cámara=126 m³.

$$Q'_4 = 5 \times 292.95 \times 1.293 \times 0.241 \times (20 - 7) = 5933.66 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

b) Secado del aire Q_4'' .

El aire en el interior de la cámara está a 7°C y 80 % de humedad relativa, por tanto, la cantidad de agua en cada m³ de aire a esa temperatura es de:

$$G_1 = 6.752 \times 0.8 = \frac{5.4g}{m^3}$$

La humedad relativa del aire que entra es de 57 % y la cantidad de agua en cada m³ del aire que entra a una temperatura de 20 °C es:

$$G_2 = 22.4 \times 0.57 = \frac{15.68g}{m^3}$$

La cantidad de agua a condensar en cada renovación de aire es:

$$\Delta G = 15.68 - 5.40 = \frac{10.28g}{m^3}$$

El calor latente de condensación del agua es: $\lambda=540$ Kcal/Kg

$$Q''_4 = \frac{n^{\text{º renovaciones}}}{\text{día}} \times \text{Volumen de la cámara} \times \Delta G \times \lambda$$

$$Q''_4 = 5 \times 292.95 \times 10.28 \times 0.54 = \frac{8131.12 \text{Kcal}}{\text{día}}$$

$$Q_4 = Q'_4 + Q''_4 = 5933.66 + 8131.12 = \mathbf{14064.78} \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.2.3.5 ILUMINACIÓN Y MOTORES

Se estima el calor desprendido por estos elementos en 25 Kcal/ m³·día, por lo tanto:

$$Q_5 = 25 \frac{\text{Kcal}}{\text{m}^3 \cdot \text{día}} \times 292.95 \text{ m}^3 = \mathbf{7323.75} \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.2.3.6 NECESIDADES DE SERVICIO

Las pérdidas de calor por servicio, se estiman en un 15% de las pérdidas por transmisión, es decir:

$$Q_6 = Q_1 \times 0.15 = 45894.24 \times 0.15 = \mathbf{6884.14} \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.2.3.7 NECESIDADES TOTALES

- Pérdidas por transmisión: $Q_1 = 45894.24$ Kcal/día.
- Enfriamiento del producto: $Q_2 = 1324.4$ Kcal/día.
- Calor desprendido por procesos químicos del producto: $Q_3 = 24768$ Kcal/día.
- Renovación del aire: $Q_4 = 14064.78$ Kcal/día.
- Iluminación y motores: $Q_5 = 7323.75$ Kcal/día.
- Necesidades de servicio: $Q_6 = 6884.14$ Kcal/día.

$$\mathbf{NECESIDADES TOTALES} \quad Q_T = \mathbf{100259.31} \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.2.4 DISEÑO DEL CICLO FRIGORÍFICO

Para el diseño de este ciclo, tomaremos como base los siguientes parámetros técnicos:

- Fluido refrigerante de la instalación: R-134^a
- Temperatura media de las máximas en julio: 30.42°C
- Temperatura ambiente: 15°C
- Temperatura de evaporación: La temperatura de evaporación, vendrá determinada por la temperatura deseada en la cámara menos un margen de 6 a 12 °C, en nuestro caso serán 7°C. Así, la temperatura de evaporación para el caso de la cámara de secado será de
 - $T_{\text{evaporación}} \text{ (Cámara maduración): } 7-7= 0 \text{ °C}$
- Temperatura de condensación: Calculada como la temperatura de bulbo seco en la zona de ejecución de la obra, más 15°C, lo que hace que tengamos:
 - $T^{\text{condensación}} = 33 + 15 = 48^{\circ}\text{C}$

Como los valores de las temperaturas de evaporación serán muy similares y de valores cercanos, tomaremos como referencia el valor de 0°C como temperatura de evaporación para las tres cámaras.

Así mismo para cada cámara, tendremos la misma relación de compresión que será:

- Teniendo en cuenta, una presión común de alta igual a 1.2527 MPa, y una presión común de baja :
 $(T^{\text{a}}= 0^{\circ}\text{C}) = 0.29269 \text{ MPa}$
- La relación de compresión será de:
 $r= 4.28$

Como la relación de compresión es menor de 7, nos sirve con ciclo de compresión simple para la instalación.

Por lo tanto, según las condiciones de temperaturas de evaporación y condensación anteriormente expuestas para esta cámara, los puntos básicos del ciclo quedan de la siguiente manera:

Punto	Presión(bar)	Temp. (°C)	Entalpia (KJ/Kg)	Volumen específico(m ³ /Kg)
1	2.93	0.00	398.49	0.06935
2	12.53	59.80	436.30	-
3	12.53	48.00	268.45	-
4	2.93	0.00	268.45	-

Para esta cámara se necesita evacuar la cantidad de 100259.31 Kcal/día. A ese valor se le aplica un incremento del 10% con el fin de aplicar un factor de seguridad.

$$Q_{total} = 1.10 \times Q_{csecado} = 1.10 \times \frac{100259.31 \text{Kcal}}{\text{día}} = 110285.24 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

, que para un funcionamiento del compresor de 18 h/día, dejando tiempo para desescarche, hace una carga térmica horaria (CTH) de:

$$CTH = 110285.24 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}} \div 18 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 6126.96 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Y por lo tanto, se requiere de una potencia mínima de:

$$\text{Potencia mínima necesaria} = \frac{6126.96 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} \times 4.18 \frac{\text{KJ}}{\text{Kcal}}}{3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}} = 7.11 \text{ KW}$$

Previsto el funcionamiento del compresor para 18 horas diarias, y calculados los puntos del ciclo, obtenemos los siguientes valores característicos:

- Relación de compresión, $t = 12.53/2.93 = 4.28$
- Rendimiento isoentrópico, $n_i = 1 - 0.04 * t = 0.83$
- Rendimiento volumétrico, $n_v = 1 - 0.05 * t = 0.79$
- Rendimiento mecánico, $n_m = 0.80$
- Efecto refrigerante $Q_e = h_1 - h_4 = 398.49 - 268.45 = 130.04 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia frigorífica = $25610.69 \text{ KJ/h} = 7.11 \text{ KW}$
- Flujo másico $m = \text{Pot. frigorífica} / Q_e = 25610.69 \text{ KJ/h} : 130.04 \text{ KJ/Kg} = 196.94 \text{ Kg/h}$
- Flujo másico real $m_{real} = 196.94 \text{ Kg/h} / 0.8 = 246.18 \text{ Kg/h}$
- Trabajo de compresión $w_c = h_2 - h_1 = 436.30 - 398.49 = 37.81 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia del compresor = $m_{real} \times w_c = 246.18 \times 37.81 = 9308.10 \text{ KJ/h} = 2585.60 \text{ W} = 2.59 \text{ KW}$
- Potencia real a instalar $w_{real} = 2585.60 \text{ W} / (0.83 \times 0.79) = 3943.24 \text{ W} = 3.94 \text{ KW}$
- Calor cedido en el condensador $Q_c = h_2 - h_3 = 436.30 - 268.45 = 167.85 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia disipada en el condensador $Q'_c = Q_c \times m_{real} = 167.85 \text{ KJ/Kg} \times 246.18 \text{ Kg/h} = 41321.31 \text{ KJ/h} = 11478.14 \text{ W} = 11.48 \text{ KW}$
- Caudal de entrada en el compresor = $m_{real} \times V_{especifico} = 246.18 \times 0.069 = 16.99 \text{ m}^3/\text{h}$
- Coeficiente de funcionamiento = $Q_e/w_c = 130.04/37.81 = 3.44$

2.4.3 CÁMARA DE CONSERVACIÓN

2.4.3.1 TEMPERATURA DEL PROYECTO

Los datos climáticos que caracterizan la zona donde se ubicará la industria son los siguientes:

- Temperatura media del mes más cálido: $t_{mm}= 20.9^{\circ}\text{C}$
- Temperatura máxima del mes más cálido: $T_M=38^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa (verano): $\text{HR}=57\%$

Las condiciones de almacenamiento de la cámara de conservación son las siguientes:

- Temperatura media en el interior de la cámara: 4°C
- Humedad relativa: $\text{HR}=85\%$

Las dimensiones de la cámara son: 6.30 x 9.30 x 5.00 m (longitud x ancho x alto). Volumen= 292.95 m^3 .

La temperatura en el exterior de la cámara se tomará como:

$$t_{Ext} = 0.4 \times t_{mm} + 0.6 \times T_M = 31.16^{\circ}\text{C}$$

Las temperaturas que pueden alcanzar las paredes suelo y techo son las siguientes:

- Paredes: Tres de las paredes de la cámara son interiores y se tomará como temperatura de referencia del interior la de 20°C , a excepción de la pared norte que da a la cámara de maduración y cuya temperatura es de 7°C . La pared restante, pared este, tendrá una temperatura exterior de referencia de 24.96°C .
- Suelo: Tomaremos la temperatura de referencia para suelos: 23.1°C
- Techo: Como el techo da a un espacio vacío del interior de la nave, tomaremos su temperatura de referencia como 20°C .

2.4.3.2 CÁLCULO DE LOS ESPESORES DE AISLAMIENTO

Elegido el material de aislamiento, que será poliuretano, comprendido entre dos chapas galvanizadas, procedemos al cálculo de su espesor.

Tomaremos como referencia del criterio de equilibrio entre el aislamiento y el flujo calórico (K) un valor de $7\text{ Kcal/ h}\cdot\text{m}^2$. Por lo tanto:

$$K = U \times \Delta T \rightarrow U = 7/\Delta T$$

, siendo:

- $K = 7 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}^2$
- $\Delta T =$ diferencia de temperaturas.
- U : Coef. Global de transmisión de calor ($\text{Kcal/h}\cdot^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2$)

El espesor, e , lo calcularemos mediante la fórmula:

$$e = \lambda \times \left(\frac{1}{U} - \left(\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

, siendo:

- $E =$ Espesor del material (m)
- $\lambda =$ Coeficiente de conductividad ($\text{Kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$)
- h_i y h_e : coeficientes de película de la cara interna y externa respectivamente. ($\text{Kcal/h}\cdot^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2$)

Las resistencias térmicas superficiales son:

- Pared Norte, Sur y Oeste: Cerramiento vertical de separación con locales internos.
 - $1/h_i = 0.13 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$
 - $1/h_e = 0.13 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$
- Pared Este: Cerramiento vertical de separación con espacio exterior.
 - $1/h_i = 0.13 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$
 - $1/h_e = 0.07 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$
- Suelo: Cerramiento horizontal con flujo ascendente.
 - $1/h_i = 0.11 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$
 - $1/h_e = 0.06 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$
- Techo: Cerramiento horizontal con flujo descendente.
 - $1/h_i = 0.20 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$
 - $1/h_e = 0.20 \text{ h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C/ Kcal}$

2.4.3.2.1 AISLAMIENTO DE PAREDES

El coeficiente de conductividad térmica del poliuretano es de $\lambda = 0.020 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$.

- Paredes Norte:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{7 - 4^\circ\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.00337 = 0.0034 \text{ m}$$

- Paredes Oeste:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{20 - 4^{\circ}\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.0405 = 0.041 \text{ m}$$

- Pared Sur:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{[20 - 4^{\circ}\text{C}]}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.041 \text{ m}$$

- Pared Este:

$$e = 0.020 \times \left(\frac{24.96 - 4^{\circ}\text{C}}{7} - (0.13 + 0.13) \right) = 0.0546 = 0.055 \text{ m}$$

2.4.3.2.2 AISLAMIENTO DE TECHO

Como material aislante también se utilizará poliuretano.

$$e = 0.020 \times \left(\frac{20 - 4^{\circ}\text{C}}{7} - (0.20 + 0.20) \right) = 0.0377 = 0.038 \text{ m}$$

2.4.3.2.3 AISLAMIENTO DE SUELO

Se utilizarán planchas de poliestireno ($\lambda=0.030 \text{ Kcal/h}\cdot\text{m}^2\cdot^{\circ}\text{C}$).

$$e = 0.030 \times \left(\frac{23.1 - 4^{\circ}\text{C}}{7} - (0.11 + 0.06) \right) = 0.0767 = 0.077 \text{ m}$$

	Espesor calculado (cm)	Espesor propuesto (cm)
Pared norte.	0.34	6
Pared Oeste.	4.1	6
Pared sur.	4.1	6
Pared Este.	5.5	6
Techo.	3.8	6
Suelo.	7.7	8

2.4.3.2.4 BARRERAS ANTIVAPOR

Se utilizarán láminas de polietileno en el lado caliente del material aislante tanto en paredes como techo y suelo. La función de estas láminas es evitar la pérdida de calidad aislante de los materiales cuando se humedecen a causa del vapor de agua presente en el aire ambiente.

2.4.3.3 NECESIDADES DE FRIO

2.4.3.3.1 PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN

$$Q_1 = K \times S_{total} \times h$$

, siendo:

- Superficie total: $S_{total} = (2 \times 9.30 \times 5.00) + (2 \times 6.30 \times 5.00) + (2 \times 9.30 \times 6.30) = 273.18 \text{ m}^2$
- $h = 24 \text{ h/día}$.
- $K = 7 \text{ Kcal/h m}^2$

$$Q_1 = 7 \times 273.18 \times 24 = 45894.24 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.3.3.2 ENFRIAMIENTO DEL PRODUCTO

$$Q_2 = m \left(\frac{\text{Kg}}{\text{día}} \right) \times C \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \times \Delta T \text{ (}^\circ\text{C)}$$

, siendo:

- m : Entrada media diaria de producto = 344 Kg/día
- C : Calor específico de los quesos = $0.7 \text{ Kcal/ Kg} \cdot ^\circ\text{C}$
- ΔT : salto térmico entre temperaturas inicial y final del queso ($^\circ\text{C}$) = $7^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C} = 3^\circ\text{C}$

$$Q_2 = 344 \left(\frac{\text{Kg}}{\text{día}} \right) \times 0.7 \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \times 3 \text{ (}^\circ\text{C)} = 722.4 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

Esta cantidad se mayor en un 10% por enfriamiento del embalaje:

$$Q_2 = 722.4 \times 1.10 = 794.64 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.3.3.3 CALOR DESPRENDIDO POR PROCESOS QUÍMICOS DEL PRODUCTO

El calor desprendido por el queso en la cámara de conservación será de 1.8 Kcal/ Kg·día.

El calor desprendido por la producción total de los 40 días de maduración establecidos en este caso, es:

$$Q_3 = m \times C$$

, siendo:

- m: Masa de queso almacenada en la sala.
- C: Calor desprendido por el queso.

$$Q_3 = 13760 \text{ Kg} \times 1.8 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot \text{día}} = 24768 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.3.3.4 RENOVACIÓN DEL AIRE

Los quesos requieren un gran número de veces de renovación de aire. En la cámara de conservación el nº de renovaciones de aire será de 5.

Para cada una de ellas:

a) Enfriamiento del aire Q_4' .

$$Q_4' = \frac{n^{\circ} \text{ renovaciones}}{\text{día}} \times \text{Volumen de la cámara} \times cp \text{ aire} \times \Delta T$$

Teniendo en cuenta:

- Cp aire= 0.241 Kcal/ Kg°C
- Densidad del aire = 1.293 Kg/ m³
- Volumen cámara=126 m³.

$$Q_4' = 5 \times 292.95 \times 1.293 \times 0.241 \times (20 - 4) = 7302.96 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

b) Secado del aire Q_4'' .

El aire en el interior de la cámara está a 4°C y 85 % de humedad relativa, por tanto, la cantidad de agua en cada m³ de aire a esa temperatura es de:

$$G_1 = 5.02 \times 0.85 = \frac{4.25g}{m^3}$$

La humedad relativa del aire que entra es de 57 % y la cantidad de agua en cada m³ del aire que entra a una temperatura de 20 °C es:

$$G_2 = 22.4 \times 0.57 = \frac{15.68g}{m^3}$$

La cantidad de agua a condensar en cada renovación de aire es:

$$\Delta G = 15.68 - 4.25 = \frac{11.43g}{m^3}$$

El calor latente de condensación del agua es: $\lambda=540$ Kcal/Kg

$$Q''_4 = \frac{n^{\text{º renovaciones}}}{\text{día}} \times \text{Volumen de la cámara} \times \Delta G \times \lambda$$

$$Q''_4 = 5 \times 292.95 \times 11.43 \times 0.54 = \frac{9040.73Kcal}{\text{día}}$$

$$Q_4 = Q'_4 + Q''_4 = 7302.96 + 9040.73 = 16343.69 \frac{Kcal}{\text{día}}$$

2.4.3.3.5 ILUMINACIÓN Y MOTORES

Se estima el calor desprendido por estos elementos en 25 Kcal/ m³·día, por lo tanto:

$$Q_5 = 25 \frac{Kcal}{m^3 \cdot \text{día}} \times 292.95 m^3 = 7323.75 \frac{Kcal}{\text{día}}$$

2.4.3.3.6 NECESIDADES DE SERVICIO

Las pérdidas de calor por servicio, se estiman en un 15% de las pérdidas por transmisión, es decir:

$$Q_6 = Q_1 \times 0.15 = 45894.24 \times 0.15 = 6884.14 \frac{Kcal}{\text{día}}$$

2.4.3.3.7 NECESIDADES TOTALES

- Pérdidas por transmisión: $Q_1 = 45894.24$ Kcal/día.
- Enfriamiento del producto: $Q_2 = 794.64$ Kcal/día.
- Calor desprendido por procesos químicos del producto: $Q_3 = 24768$ Kcal/día.
- Renovación del aire: $Q_4 = 16343.69$ Kcal/día.
- Iluminación y motores: $Q_5 = 7323.75$ Kcal/día.
- Necesidades de servicio: $Q_6 = 6884.14$ Kcal/día.

$$\text{NECESIDADES TOTALES } Q_T = 102008.46 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

2.4.3.4 DISEÑO DEL CICLO FRIGORÍFICO

Para el diseño de este ciclo, tomaremos como base los siguientes parámetros técnicos:

- Fluido refrigerante de la instalación: R-134^a
- Temperatura media de las máximas en julio: 30.42°C
- Temperatura ambiente: 15°C
- Temperatura de evaporación: La temperatura de evaporación, vendrá determinada por la temperatura deseada en la cámara menos un margen de 6 a 12 °C, en nuestro caso serán 7°C. Así, la temperatura de evaporación para el caso de la cámara de secado será de
 - $T_{\text{evaporación}} \text{ (Cámara conservación): } 4-7 = -3 \text{ °C}$
- Temperatura de condensación: Calculada como la temperatura de bulbo seco en la zona de ejecución de la obra, más 15°C, lo que hace que tengamos:
 - $T^{\text{condensación}} = 33 + 15 = 48^{\circ}\text{C}$

Como los valores de las temperaturas de evaporación serán muy similares y de valores cercanos, tomaremos como referencia el valor de 0°C como temperatura de evaporación para las tres cámaras.

Así mismo para cada cámara, tendremos la misma relación de compresión que será:

- Teniendo en cuenta, una presión común de alta igual a 1.2527 MPa, y una presión común de baja :

$$(T^a= 0^{\circ}\text{C}) = 0.29269 \text{ MPa}$$

- La relación de compresión será de:
r= 4.28

Como la relación de compresión es menor de 7, nos sirve con ciclo de compresión simple para la instalación.

Por lo tanto, según las condiciones de temperaturas de evaporación y condensación anteriormente expuestas para esta cámara, los puntos básicos del ciclo quedan de la siguiente manera:

Punto	Presión(bar)	Temp. (°C)	Entalpia (KJ/Kg)	Volumen especifico(m ³ /Kg)
1	2.93	0.00	398.49	0.06935
2	12.53	59.80	436.30	-
3	12.53	48.00	268.45	-
4	2.93	0.00	268.45	-

Para esta cámara se necesita evacuar la cantidad de 102008.46Kcal/día. A ese valor se le aplica un incremento del 10% con el fin de aplicar un factor de seguridad.

$$Q_{total} = 1.10 \times Q_{Csecado} = 1.10 \times \frac{102008.46\text{Kcal}}{\text{día}} = 112209.30 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}}$$

, que para un funcionamiento del compresor de 18 h/día, dejando tiempo para desescarce, hace una carga térmica horaria (CTH) de:

$$CTH = 112209.30 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}} \div 18 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 6233.85 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

Y por lo tanto, se requiere de una potencia mínima de:

$$Potencia\ mínima\ necesaria = \frac{6233.85 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} \times 4.18 \frac{\text{KJ}}{\text{Kcal}}}{3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}} = 7.24 \text{ KW}$$

Previsto el funcionamiento del compresor para 18 horas diarias, y calculados los puntos del ciclo, obtenemos los siguientes valores característicos:

- Relación de compresión, $t = 12.53/2.93 = 4.28$
- Rendimiento isoentrópico, $n_i = 1 - 0.04 \cdot t = 0.83$
- Rendimiento volumétrico, $n_v = 1 - 0.05 \cdot t = 0.79$
- Rendimiento mecánico, $n_m = 0.80$
- Efecto refrigerante $Q_e = h_1 - h_4 = 398.49 - 268.45 = 130.04 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia frigorífica = $26057.49 \text{ KJ/h} = \mathbf{7.24 \text{ KW}}$
- Flujo másico $m = \text{Pot. frigorífica} / Q_e = 26057.49 \text{ KJ/h} : 130.04 \text{ KJ/Kg} = 200.38 \text{ Kg/h}$
- Flujo másico real $m_{\text{real}} = 200.38 \text{ Kg/h} / 0.8 = 250.47 \text{ Kg/h}$
- Trabajo de compresión $w_c = h_2 - h_1 = 436.30 - 398.49 = 37.81 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia del compresor = $m_{\text{real}} \times w_c = 250.47 \times 37.81 = 9470.27 \text{ KJ/h} = 2630.63 \text{ W} = 2.63 \text{ KW}$
- Potencia real a instalar $w_{\text{real}} = 2630.63 \text{ W} / (0.83 \times 0.79) = 4011.94 \text{ W} = \mathbf{4.01 \text{ KW}}$
- Calor cedido en el condensador $Q_c = h_2 - h_3 = 436.30 - 268.45 = 167.85 \text{ KJ/Kg}$
- Potencia disipada en el condensador $Q_c' = Q_c \times m_{\text{real}} = 167.85 \text{ KJ/Kg} \times 250.47 \text{ Kg/h} = 42041.39 \text{ KJ/h} = 11678.16 \text{ W} = \mathbf{11.67 \text{ KW}}$
- Caudal de entrada en el compresor = $m_{\text{real}} \times V_{\text{especifico}} = 250.47 \times 0.0693 = 17.37 \text{ m}^3/\text{h}$
- Coeficiente de funcionamiento = $Q_e/w_c = 130.04/37.81 = 3.44$

2.5 DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

Para llevar a cabo el dimensionamiento de las tuberías de la instalación frigorífica del proyecto objeto de estudio, se deberán tener en cuenta los siguientes datos:

- La instalación funciona con R-134a.
- La temperatura de evaporación es de 5°C y la de condensación la supondremos como media de 45°C. Temperaturas con las que obtenemos un factor de corrección de 1.03.
- Características del equipamiento:
 - C. Secado: Evaporador: necesidad de 2.5×10^3 frig/h. se recomienda la instalación de un equipo similar a un modelo PIA-N 29 de *FRIMETAL* con potencia nominal de 3250 W y diámetros de entrada y salida de 1/2" y 3/4" respectivamente. Compresor: necesidad de 2kW. Condensador: 4,63 kW.
 - C. Maduración: Evaporador: necesidad de 6.10×10^3 frig/h. se recomienda la instalación de un equipo similar a un modelo PIA-N 89 de *FRIMETAL* con potencia nominal de 9090 W y diámetros de entrada y salida de 1/2" y 3/4" respectivamente. Compresor: necesidad de 4 kW. Condensador: 11.5 kW.
 - C. Conservación: Evaporador: necesidad de 6.30×10^3 frig/h. se recomienda la instalación de un equipo similar a un modelo PIA-N 89 de *FRIMETAL* con potencia nominal de 9090 W y diámetros de entrada y salida de 1/2" y 3/4" respectivamente. Compresor: necesidad de 4.01 kW. Condensador: 11.67 kW.
- Se decide instalar un grupo condensador con potencia total de 28 kW, similar a modelo CPN-283 de *FRIMETAL* con potencia nominal de 28290 W.
- Se opta por la instalación de un grupo compresor de 15 C.V.

La diferencia máxima permitida, a lo largo de todo el sistema, entre el punto más alejado y el más cercano no deberá ser mayor de 1°C, objetivo buscado con este dimensionamiento.

Tramo	Long. (m)	Ø(")	Carga (x10 ³)	Carga corregida	Accesorios	L. accesorios	L _{eq} (m)	Caída de P.	C _p total
AB	1.1	7/8"	6.3	6.5	1 Codo	0.30	1.4	0.09	0.09
BB'	11.65	1 1/8"	6.3	6.5	1 Codo 1 Te(→)	0.42 0.42	12.49	0.22	0.31
A'B'	1.1	1 1/8"	6.10	6.3	1 Codo 1 Te(≠)	0.51 1.50	3.11	0.05	0.37

Alumno: José Carlos Morales de Benito
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Tramo	Long. (m)	Ø(“)	Carga (x10 ³)	Carga corregida	Accesorios	L. accesorios	L _{eq} (m)	Caída de P.	C _p total
B’C	1	1 ^{3/8} ”	12.8	13.2	1 Curva 1 Codo	1.70 0.70	3.4	0.09	0.46
CD	1.2	1 ^{5/8} ”	6.1/12.8	6.3/13.2	1 Curva	1.9	3.1	0.02	0.48
HG	1.1	¾”	2.5	2.6	1 Codo	0.3	1.4	0.06	0.54
GF	6	7/8”	2.5	2.6	1 Curva 1 Codo	0.98 0.42	7.4	0.15	0.69
FE	1	7/8”	2.5	2.6	1 Curva	0.98	1.98	0.01	0.70
EH	3.5	1 ^{1/8} ”	15.3	15.8	-	-	3.5	0.23	0.93

Análisis por tramos:

TRAMO AB:

- Diámetro: ¾”
- Carga corregida: $6.3 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03) = 6.5 \times 10^3 \text{ frig/h}$.
- Longitud equivalente: 1.4 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 7 m; y al seguir una relación lineal:

$$1^\circ\text{C} \times (1.4/7) = 0.2^\circ\text{C} \rightarrow \text{medida excesiva si queremos conseguir en toda la instalación una diferencia } < 1^\circ\text{C}.$$

Probamos con:

- Diámetro: 7/8”
- Carga corregida: $6.3 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03) = 6.5 \times 10^3 \text{ frig/h}$.
- Longitud equivalente: 1.4 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 15 m; y al seguir una relación lineal:

$$1^\circ\text{C} \times (1.4/15) = 0.09^\circ\text{C} \rightarrow \text{Medida aceptable}$$

TRAMO BB’:

- Diámetro: 7/8”
- Carga corregida: $6.3 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03) = 6.5 \times 10^3 \text{ frig/h}$.
- Longitud equivalente: 12.49 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 15 m; y al seguir una relación lineal:

$1^{\circ}\text{C} \times (12.49/15) = 0.83^{\circ}\text{C} \rightarrow$ medida excesiva si queremos conseguir en toda la instalación una diferencia $< 1^{\circ}\text{C}$.

Probamos con:

-Diámetro: $1^{1/8}$ "

-Carga corregida: $6.3 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03) = 6.5 \times 10^3 \text{ frig/h}$.

-Longitud equivalente: 12.49 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 50 m; y al seguir una relación lineal:

$1^{\circ}\text{C} \times (12.49/50) = 0.22^{\circ}\text{C} \rightarrow$ Medida aceptable

TRAMO A'B':

-Diámetro: $3/4$ "

-Carga corregida: $6.1 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03) = 6.3 \times 10^3 \text{ frig/h}$.

-Longitud equivalente: 2.31 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 8 m; y al seguir una relación lineal:

$1^{\circ}\text{C} \times (2.31/8) = 0.288^{\circ}\text{C} \rightarrow$ medida excesiva si queremos conseguir en toda la instalación una diferencia $< 1^{\circ}\text{C}$.

Probamos con:

-Diámetro: $7/8$ "

-Carga corregida: $6.1 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03) = 6.3 \times 10^3 \text{ frig/h}$.

-Longitud equivalente: 2.31 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 48 m; y al seguir una relación lineal:

$1^{\circ}\text{C} \times (2.31/48) = 0.06^{\circ}\text{C} \rightarrow$ Medida aceptable

TRAMO B'C:

-Diámetro: $1^{3/8}$ "

-Carga corregida: $12.8 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03) = 13.2 \times 10^3 \text{ frig/h}$.

-Longitud equivalente: 3.4 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 40 m; y al seguir una relación lineal:

$1^{\circ}\text{C} \times (3.4/40) = 0.09^{\circ}\text{C} \rightarrow$ Medida aceptable

TRAMO CD: Problema al ser tramo ascendente, derivado de posible arrastre de aceites. Pueden funcionar ambos evaporadores, 12.8×10^3 frig/h, o solo uno 6.1×10^3 frig/h. Para el cálculo de este tramo nos basaremos en un método de cálculo de la potencia mínima necesaria para el arrastre de aceite en tramos ascendentes.

Suponemos, para la menor potencia, un diámetro de $1^{5/8}$ ", porque $2^{1/8}$ " anda muy cercano al límite exigido, al buscar un \emptyset con una $P < 13$. Así teniendo:

$$- P = 9.6 \times 10^3 \text{ frig/h y } F = 0.53^\circ\text{C}/100 \text{ m} \rightarrow \Delta P = 0.53 \times 3.1 \times 10^{-2} = \mathbf{0.016^\circ\text{C}} \rightarrow \text{Admisible}$$

Comprobamos ahora con la mayor potencia:

$$\Delta P = 0.016 \times (12.8/9.6)^{1.8} = 0.026 \rightarrow \text{sirve.}$$

TRAMO HG:

-Diámetro: $3/4$ "

-Carga corregida: 2.5×10^3 frig/h x fc (=1.03) = 2.6×10^3 frig/h.

-Longitud equivalente: 1.4 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 25 m; y al seguir una relación lineal:

$$1^\circ\text{C} \times (1.4/25) = \mathbf{0.056^\circ\text{C}} \rightarrow \text{Medida aceptable}$$

TRAMO GF:

-Diámetro: $7/8$ " por estar $3/4$ " muy al límite.

-Carga corregida: 2.5×10^3 frig/h x fc (=1.03) = 2.6×10^3 frig/h.

-Longitud equivalente: 7.4 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 50 m; y al seguir una relación lineal:

$$1^\circ\text{C} \times (7.4/50) = \mathbf{0.15^\circ\text{C}} \rightarrow \text{Medida aceptable}$$

TRAMO FE: Problema al ser tramo ascendente, derivado de posible arrastre de aceites. Funciona solo uno 2.5×10^3 frig/h. Para el cálculo de este tramo nos basaremos en el método utilizado en el *TRAMO CD*. Suponemos un diámetro de $7/8$ ", porque $1^{1/8}$ " anda muy cercano al límite exigido, al buscar un \emptyset con una $P < 3$. Así teniendo:

$$P = 1.9 \times 10^3 \text{ frig/h y } F = 0.71^\circ\text{C}/100 \text{ m} \rightarrow \Delta P = 0.71 \times 1.9 \times 10^{-2} = \mathbf{0.01^\circ\text{C}} \rightarrow \text{Admisible}$$

TRAMO EH:

-Diámetro: $1^{1/8}$ "

-Carga corregida: $15.3 \times 10^3 \text{ frig/h} \times f_c (=1.03)=15.8 \times 10^3 \text{ frig/h}$.

-Longitud equivalente: 3.5 m

En este caso, la longitud equivalente máxima para una caída de presión de 1°C son 15 m; y al seguir una relación lineal:

$1^\circ\text{C} \times (3.5/15)=0.23^\circ\text{C} \rightarrow$ Medida aceptable

La caída de presión total al finalizar todos los cálculos es de 0.93°C , lo que nos indica que el dimensionamiento de las tuberías de esta instalación es válido.

3 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El suministro de agua se hará a través de la red de abastecimiento del polígono, compuesta por tres pozos de captación de agua, que aseguran el completo y correcto abastecimiento para las necesidades del polígono.

3.1 CONDICIONANTES

Según se refleja en el CTE DB-HS 4, la red de fontanería instalada deberá cumplir con los siguientes puntos:

- Calidad de agua: suministro, transporte y mantenimiento.
- Salubridad: Materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos.
- Condiciones de caudal: Se deben garantizar unos caudales mínimos por equipo.
- Condiciones de presión: No se sobrepasarán los 500kPa en cualquier punto de consumo.
- Ahorro de agua: Se utilizarán contadores de ACS, serán individualizables por cada punto de consumo.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes...
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos entre ellos
- No unir conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias.
- Las tuberías no deben dañar al edificio, evitar ruidos, conservar la potabilidad del agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra corrosión, hielo...

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE FONTANERÍA

A lo largo de este documento, se seguirá el CTE DB-HS salubridad, para el diseño y cálculo de la red de fontanería.

3.2.1 Elementos constituyentes de la instalación

- Acometida:

Esta supone el elemento de enlace de la red de distribución con la instalación general, y se compone del ramal y los elementos complementarios. Dicha acometida dispondrá como mínimo de los siguientes elementos:

- Una llave de toma o collarín de toma de carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de su suministro que abra el paso del fluido por la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general. Para este elemento se empleará el polietileno.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad, siendo solamente manipulada por el suministrador o persona autorizada.

- Instalación general:

Esta se compone de las tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con las instalaciones interiores y derivaciones colectivas. Deberá pasar las oportunas pruebas e inspecciones por parte de la compañía suministradora y personal de la propia industria. La instalación deberá contar con los elementos a continuación citados:

- Llave de corte general. Servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada en el interior de la propiedad, en la sala de máquinas, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para su identificación. La arqueta del contador general debe alojarse en su interior.
- Filtro de la instalación general. Este deberá retener los residuos de agua que puedan dar lugar a corrosión en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general.
- Arqueta de contador general. El contador se instalara en la sala de máquinas, zona sur de la fábrica, coincidiendo con la entrada de la acometida.
- Tubo de alimentación. Esta tubería enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión.
- Se dispondrán en este orden: Primero la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo, válvula de retención y la llave de salida.

3.2.2 Características de la instalación

La velocidad de la instalación se mantendrá entre valores de 0.5 m/s y 1.5 m/s, para evitar sedimentaciones por defecto de la velocidad y ruido por exceso de esta.

La separación mínima con las instalaciones de alcantarillado y electricidad serán de 60 cm de separación horizontal y 50 cm de separación vertical, con respecto a la instalación de alcantarillado; y de 20 cm en ambas separaciones en el caso de la instalación de electricidad.

De la tubería general, se obtendrán los diferentes ramales con el fin de abastecer a cada uno de los distintos puntos de consumo de la fábrica. Así mismo toda la instalación se dividirá en secciones, asegurando que exista una independencia de abastecimiento en caso de avería en alguno de los puntos de la instalación.

Las tuberías que conducirán el agua caliente de la instalación, se ejecutarán en cobre, junto con un aislante de espuma de poliuretano que cubrirá la propia conducción, así como las piezas adyacentes, previo pintado de las mismas con una pintura antioxidante. Por su parte las conducciones encargadas de transportar el agua fría, serán ejecutadas con PVC, unidas con adhesivos especiales y específicos de este tipo de instalaciones. Ambas conducciones, irán separadas por una distancia mínima de 40 mm.

En algunos puntos de la instalación como, las tuberías de agua caliente y fría que se disponen para abastecer a la cuba de cuajado, tendrán un retorno hacia la caldera, considerando así un circuito de continuo abastecimiento.

Con el fin de facilitar el montaje y ejecución de la instalación, se considerarán una serie de criterios de uniformidad en la selección de los diámetros de las conducciones, en la medida de lo posible sin que esto suponga un aumento considerable del coste total de la instalación. Así, las secciones a estudiar deberán ser las de menor timbraje posible, sin que la velocidad del agua sobrepase los 2.25 m/s marcando esta velocidad como inicio de las pérdidas de carga.

3.2.2.1 NECESIDADES DE AGUA FRÍA.

A continuación fijamos los caudales para cada uno de los aparatos que componen la instalación junto con el diámetro de tal manera que cumplan con lo establecido en el CTE (Código Técnico de Edificación). Para ello nos basaremos en las siguientes tablas:

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera < 1,40 m	¾	20
Bañera > 1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

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 cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Los caudales de cada uno de los aparatos son:

	Gasto	Diámetro
Inodoro	0.1l/s	¾" (20 mm)
lavabo	0.1 l/s.	¾" (20 mm)
plato de ducha	0.2 l/s	1" (26 mm)
toma de agua para el abastecimiento de las cubas de cuajado	1 l/s	2" (50 mm)
lavamanos	0.05 l/s	½" (15 mm)
toma de agua fría	0.2 l/s	1" (26 mm)
toma de reposición de agua en el saladero.	1.0 l/s	2" (50 mm)
1fregadero	0.3 l/s.	30 mm

Los elementos de cada ramal son los siguientes:

1. Ramal Aseos y vestuarios:
 - 2 inodoros
 - 2 lavabos
 - 2 platos de ducha
2. Ramal tienda:
 - 1 Lavamanos
3. Ramal saladero:
 - 1 tomas de agua fría
 - 1 toma de agua para la reposición del agua del depósito de salmuera.
4. Ramal almacén sala de recepción de materias primas y sala de elaboración:
 - 1 lavamanos.
 - 2 toma de agua fría
 - 2 tomas de agua para el abastecimiento de las cubas de cuajado
5. Ramal zona exterior:
 - 1 toma de agua fría
6. Ramal zona de acondicionamiento de materias primas:
 - 1 lavamanos
7. Ramal Sala de análisis y zona de limpieza
 - 1 toma de agua fría.
 - 1 toma de agua fría
8. Ramal zona de expedición:
 - 1 toma de agua fría
9. Ramal zona acondicionamiento:
 - 1 toma de agua fría
 - 1 lavamanos.

<u>Tramo</u>	<u>Caudal total (l/s)-diseño-</u>
Tramo AB.....	0.80
Tramo BC.....	0.80 + 0.05= 0.85
Tramo CD.....	0.85 + 1.20= 2.05
Tramo DE.....	2.05 + 2.70 = 4.75
Tramo EF.....	4.75 + 0.45 = 5.20
Tramo FG.....	5.20 + 0.25 = 5.45
TOTAL.....	5.45 l/s

El caudal de agua caliente sanitaria se supondrá como el 60% del caudal previsto para la instalación de agua fría.

Las necesidades de agua fría que presenta cada uno de los tramos de la industria objeto del presente proyecto en cada uno de los ramales, son por lo tanto:

Tramo	L _{Física} (m)	Caudal Diseño	Coef. de simultaneidad	Veloc. (m/s)	Diámetro (mm)	Caudal real (l/s)
A-B	7.0	0.80	0.50	0.75	1"(26 mm)	0.40
B-C	1.5	0.85	0.49	0.70	1"(26 mm)	0.42
C-D	14.0	2.05	0.46	0.50	2"(50 mm)	0.94
D-E	7.0	4.75	0.40	0.80	2"(50 mm)	1.90
E-F	5.0	5.20	0.40	0.80	2"(50 mm)	2.08
F-G	2.0	5.45	0.40	0.80	2"(50 mm)	2.18
ACS		0.6 x 2.18 =1.30				3.48

Tramo	Pérdida de carga (J)	ΔL	ΔL_{Total}	$J(L + \Delta L)$
A-B	30	6 codos 90°= 3.6 4 Tes paso recto = 1.6 2 curvas 90°= 0.8 7 llaves de paso= 2.1	8.1	$30 \times (7 + 8.1) = 453.0$
B-C	25	1 Te de paso recto = 0.6	0.6	$25 \times (1.5 + 0.6) = 52.5$
C-D	5	1 Te de paso recto = 0.6	0.6	$5 \times (14 + 0.6) = 73.0$
D-E	19	1 Te de paso recto = 0.6	0.6	$19 \times (7 + 0.6) = 144.4$
E-F	20	1 Te de paso recto = 0.6	0.6	$20 \times (5 + 0.6) = 112.0$
F-G	21	1 Te de paso recto = 0.6	0.6	$21 \times (2 + 0.6) = 54.6$
				$\Sigma = 889.50$

Todos los materiales empleados, tuberías instaladas, accesorios y grifos, deberán de ser capaces de soportar de forma general, y como mínimo, una presión de 15 kg/cm² en previsión de que la instalación pueda soportar con seguridad, no solo las presiones de servicio comunes, sino también los posibles golpes de ariete que puedan producirse como consecuencia del cierre de alguna de las tomas. También deberán resistir a la corrosión en el tiempo, conservando sus propiedades físicas y sin alterar ninguna de las propiedades características del agua.

Con el fin de comprobar la presión que llega en el punto más alejado de la instalación, y ver si esta cumple con las exigencias, se utilizan las siguientes fórmulas:

- 1) Presión mínima necesaria en acometida: $P_a > 1,20 H + 10$
- 2) Carga disponible para pérdidas: $H = h_g + h_r + h_p$; $h_p = H - (h_r + h_g)$

Siendo: H= Altura geométrica (m) ;

P_a = presión en la acometida (m.c.a.)

1) Presión mínima necesaria en acometida: $P_a > 1,20 H + 10$

- $H = 2,50 \text{ m}$
- $P_a > 1,2 \times 2,50 + 10$
- $P_a > 13 \text{ m.c.a.}$
- Como $P_a = 20 > 13 \text{ m.c.a.}$ no haría falta un grupo de presión.

2) Carga disponible para pérdidas $h_p = H - (h_r + h_g)$

$$h_p = 20 - (2,50 + 1) = 16,50 \text{ m.c.a.}$$

La presión residual del punto más desfavorable será:

$$16500 - 13000 = 3500 \text{ m.m.c.a.}$$

Y por lo tanto el **punto más desfavorable** tendrá una **presión**:

$$3500 + 1000 = 4500 \text{ m.m.c.a.} = \mathbf{4,50 \text{ m.c.a.}}$$

3.3 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

3.3.1 INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO.

La instalación de un sistema de saneamiento tiene como finalidad primera, la evacuación de las aguas pluviales y residuales que se puedan generar como resultado de la actividad de la industria.

Es por ello que en el presente anejo, se calculará una red superior de evacuación de las aguas pluviales recogidas en la cubierta del edificio, y a continuación una serie de redes inferiores, destinadas a recoger la evacuación conjunta de aguas pluviales y residuales, evacuación de aguas procedentes de la limpieza de la industria. Todas a excepción de la red de aguas pluviales, deberán hacer pasar su contenido a través de un separador de grasas y fangos antes de incorporarse junto con la primera línea a la red de aguas residuales del polígono.

Así, la acometida a la red de alcantarillado se hará atendiendo a las ordenanzas vigentes que consten sobre el polígono.

Para su cálculo se tomará como base el CTE (R.D 314/2006 de 17 de Marzo)

3.3.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES.

La función principal de esta red será conducir el agua de lluvia que se recoge en la cubierta de la nave, mediante canalones que enviarán el agua pluvial hasta las bajantes, que la llevarán verticalmente hasta una serie de arquetas de pie de bajante y seguidamente por las tuberías, para finalmente juntarse con el agua procedente de la red inferior de evacuación en la arqueta sifónica (AS-1)

Para la ejecución de dicha instalación, se empleará PVC para la elaboración de los canalones, las bajantes y las tuberías; y fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor utilizando como elemento de unión un mortero con cemento 1/6, y enfoscada y bruñida en su interior, para las arquetas.

Se instalarán seis bajantes para la nave, una cada 150 m², cada una con su arqueta y comunicadas entre sí, de forma que no se supere en ningún momento la distancia máxima que marca la NTE-ISS de Instalaciones de Saneamiento, que es de 40m. Tres de ellas irán dispuestas en la vertiente este de la nave, mientras que las tres restantes se ejecutarán en la vertiente oeste.

3.3.3 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

3.3.3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS REDES INDIVIDUALES DE SANEAMIENTO

Red 1: evacuación de los aseos y vestuarios, y tienda de venta directa.

Los lavabos del vestuario, dispondrán de un bote sifónico, desde el que evacuarán las aguas hacia los manguitos de los inodoros instalados en los aseos. Atendiendo a la NTE- ISS Instalación de Saneamiento, los inodoros requieren de una evacuación directa hacia las bajantes, por lo que estos conducirán mediante una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº1). Así mismo, el lavamanos de la tienda dispondrá de un bote sifónico dispuesto para el desagüe de las aguas, desde donde se verterán, a través de una bajante hasta la misma arqueta de paso.

Red 2: evacuación de aguas procedentes de la cámara de secado, cámara de maduración, cámara de conservación.

En este caso se ha optado por la instalación de cinco rejillas de desagüe:

- Dos en la cámara de maduración.
- Dos en la cámara de conservación.
- Una en la cámara de secado.

Todas ellas irán ejecutadas sobre arquetas sumidero y dispondrán de cestas para la retirada de posibles elementos sólidos que puedan pasar al sistema de evacuación.

Todas las arquetas se comunicarán entre sí, para destinar el agua recogida a una arqueta sifónica (AS-2), para posteriormente conducir el contenido hasta la red de aguas residuales del polígono.

Red 3: evacuación de aguas procedentes de la zona de acondicionamiento, zona de expedición y sala de análisis.

Se prevé que el lavamanos de la sala de análisis, así como el lavamanos instalado en la zona de acondicionamiento del producto terminado y en la zona de expedición, desagüen a un bote sifónico dispuesto para tal efecto, desde donde de nuevo se verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº2).

Red 4: evacuación de aguas procedentes de la sala de acondicionamiento de leche, de la sala de elaboración, de la zona de salado y zona de limpieza.

Para esta red, se ha optado por la instalación de cinco rejillas de desagüe, distribuidas de la siguiente forma:

- Una para la sala de acondicionamiento de la leche.
- Una para la zona de almacén y limpieza
- Una para la zona de salado.
- Dos para la sala de elaboración.

De nuevo, estas irán dispuestas sobre arquetas sumidero y también dispondrán de cestas para la retirada de sólidos.

Estas arquetas, también se comunicarán entre sí, y el agua se recogerá en la arqueta sifónica a la que vertía la red 2 (AS-2).

Red 5: evacuación de aguas procedentes del almacén y zona de limpieza, de la sala de elaboración, de la sala de acondicionamiento de la leche y de la zona de salado.

En este caso, se ha previsto que el lavamanos de la zona de almacén y limpieza, el de la sala de acondicionamiento de la leche, el de la sala de elaboración y el de la zona de salado, desagüen en un bote sifónico dispuesto para ello, desde donde se verterá por una bajante de aguas hasta la arqueta de paso (nº3).

3.3.3.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

Las aguas residuales de las redes 1, 3 y 5, que han desembocado respectivamente en las arquetas de paso nº 1, 2 y 3, pasarán a través de un colector hasta la arqueta sifónica (AS-1). En esta arqueta, también se recogerán las aguas pluviales. Desde esta arqueta, y mediante una tubería enterrada dotada de una cierta pendiente, que asegure la evacuación de las aguas, se conducirán los desechos hasta la red colectora de aguas residuales instalada en el polígono.

Las aguas residuales de las redes 2 y 4 procedentes, de la sala de acondicionamiento de la leche, de la sala de elaboración, de la zona de salado, del almacén y zona de limpieza, de la cámara de secado, de la cámara de maduración, y de la cámara de conservación, se recogen en una única arqueta sifónica (AS-2), desde donde se conducirán las aguas a la red de aguas residuales del polígono.

3.3.4 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

3.3.4.1 ARQUETA DE PASO

En el exterior de la nave, se construirán tres arquetas de paso, que recibirán los vertidos de la Red 1, Red 3 y Red 5.

3.3.4.2 ARQUETA SIFÓNICA (AS-1)

Ejecutada en el lado este, y junto a las arquetas de paso, será la encargada de recoger las aguas residuales de las redes 1, 3 y 5, así como el agua pluvial recogida por las arquetas a pie de bajante. Así mismo, esta arqueta tendrá la función de evitar los malos olores en las dependencias de la industria objeto del proyecto.

Desde esta arqueta sifónica, se conducirán las aguas hasta la Red Colectora de Aguas Residuales instalada en el polígono.

3.3.4.3 ARQUETA SIFÓNICA (AS-2)

En el lado contrario, lado oeste, se dispondrá otra arqueta sifónica a la que llegarán los vertidos de la Red 2 y de la Red 4, de evacuación de aguas procedentes: de la sala de acondicionamiento de la leche, de la sala de elaboración, de la zona de salado, del almacén y zona de limpieza, de la cámara de secado, de la cámara de maduración, y de la cámara de conservación.

3.3.4.4 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Esta red será destinada a la recogida de las aguas pluviales que se recojan en la cubierta del edificio, y que pasarán a los canalones instalados en el perímetro de la misma.

Para llevar a cabo el cálculo de la evacuación de las aguas de escorrentía, se requiere el conocimiento de la intensidad de lluvia en la zona objeto del proyecto.

La intensidad de lluvia calculada para un tiempo de concentración de 10 minutos, expresada en mm/h, se determina como:

$$I_{10} = 2.61 \times I_{60}$$

, donde I_{60} corresponde a la intensidad de lluvia máxima para un tiempo de 60 minutos en un periodo de retorno de 10 años. En el caso de la zona de emplazamiento de la industria objeto del proyecto, se determinó que la pluviométrica es de 34.4 mm/h.

Así:

$$I_{10} = 2.61 \times I_{60} = 2.61 \times 34.4 = \mathbf{89.8 \text{ mm/h}}$$

A continuación se determina el caudal máximo a evacuar en caso de lluvias. Este valor se obtiene a partir de:

$$Q = \sum C_i \times I_{10} \times S_i / 3600$$

Donde,

- Q: caudal máximo en l/s.
- C_i : coeficiente de escorrentía, correspondiente a la superficie S_i que para cubiertas es de 0.95.
- S_i : superficie considerada en m^2 .

Por lo que el caudal máximo a evacuar será:

$$Q = \sum C_i \times I_{10} \times S_i / 3600 = 0.95 \times 89.8 \times 160 / 3600 = 3.80 \text{ l/s} = \mathbf{228 \text{ l/min}}$$

Consideraremos como caudal 4 l/s, por lo que los canalones tendrán un diámetro nominal de 125 mm con una pendiente del 4%. En su caso, el diámetro nominal de las bajantes será de 75 mm.

Los colectores de salida de las arquetas de pie de bajante serán de 90 mm y unas dimensiones de arqueta de 510 x 510 mm.

3.3.4.5 CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

Red 1: evacuación de los aseos y vestuarios, y tienda de venta directa.

En la arqueta nº 1 el agua que llega es:

- Lavabo: $0.75 \text{ l/s} \times 2 = 1.5 \text{ l/s}$.
- Lavamanos: 0.5 l/s
- Inodoro: $1 \text{ l/s} \times 2 = 2 \text{ l/s}$.

Por lo que el caudal total que pasará por la arqueta de paso nº1 es de 4 l/s.

La sección elegida será de 200 mm que conducirá 8.65 l/s y tendrá una pendiente de 1%:

$$Q'/Q = 4/8.65 = 0.46$$

Por lo que la lámina de agua calculada será de:

$$H = 0.5 \times 200 = 100 \text{ mm}$$

La velocidad de circulación para este tipo de conducción es de 0.275 m/s y la relación V'/V es de 1.0800 de donde obtenemos que:

$$V' = 1.0800 \times 0.275 = 0.297 \text{ m/s}$$

Así, determinamos que el colector de salida de la arqueta de paso nº 1 es de 200 mm de diámetro y la arqueta tendrá unas dimensiones de 510 x 510 mm.

Red 2: evacuación de aguas procedentes de la cámara de secado, cámara de maduración, cámara de conservación.

Para esta red, se dispondrán de arquetas sumidero que tendrán una geometría de 200 x 250 mm con una pendiente de 1 %. El agua procedente de esta arqueta sumidero, junto con la de la red 4, llegará a la arqueta sifónica nº2.

Para la limpieza de estas zonas (139.9 m²), se precisarán de 3.5 l/m², lo que supone aproximadamente 489.65 l/día. Si se dedica 1 hora a la limpieza de las mismas, el caudal estimado será 490 l/h = 0.14 l/s.

Estimado el caudal de estas zonas, se ha determinado que la sección de paso escogida tendrá una dimensión de 100 mm y conducirá 1.43 l/s gracias a una pendiente de 1 %.

$$Q'/Q = 0.14/1.43 = 0.10$$

Por lo que la lámina de agua calculada será de:

$$H = 0.10 \times 100 = 10 \text{ mm}$$

La velocidad de circulación para este tipo de conducción es de 0.168 m/s y la relación V'/V es de 0.7620 de donde obtenemos que:

$$V' = 0.7620 \times 0.168 = 0.128 \text{ m/s}$$

Por lo que las dimensiones calculadas para la arqueta sifónica nº 2 se especifican más adelante, en el cálculo de la red 4.

Red 3: evacuación de aguas procedentes de la zona de acondicionamiento, zona de expedición y sala de análisis.

En la arqueta nº 3 el agua que llega es:

- Zona de acondicionamiento: 0.75 l/s.
- Zona de expedición: 0.5 l/s.
- Sala de análisis: 0.5 l/s.

Por lo que el caudal total que pasará por la arqueta de paso nº3 es de 1.75 l/s.

La sección elegida será de 150 mm que conducirá 3.86 l/s y tendrá una pendiente de 1%:

$$Q'/Q = 1.75/3.86 = 0.45$$

Por lo que la lámina de agua calculada será de:

$$H = 0.45 \times 150 = 67.5 \text{ mm}$$

En este caso la velocidad de circulación para este tipo de conducción será de 0.218 m/s y la relación V'/V es de 1.0800 de donde obtenemos que:

$$V' = 1.0800 \times 0.218 = 0.235 \text{ m/s}$$

Para esta red, determinamos que el colector de salida de la arqueta de paso nº 3 es de 150 mm de diámetro y la arqueta tendrá unas dimensiones de 510 x 380 mm.

Red 4: evacuación de aguas procedentes de la sala de acondicionamiento de leche, de la sala de elaboración, de la zona de salado y zona de limpieza.

Para esta red nº4, se dispondrán de arquetas sumidero que tendrán una geometría de 200 x 250 mm con una pendiente de 1 %. El agua procedente de esta arqueta sumidero, junto con la de la red 2, llegará a la arqueta sifónica nº2.

Para la limpieza de estas zonas (207.4 m²), se precisarán de 4 l/m², lo que supone aproximadamente 829.6 l/día. Si se dedica 1 hora a la limpieza de las mismas, el caudal estimado será 830 l/h = 0.23 l/s.

Estimado el caudal de estas zonas, se ha determinado que la sección de paso escogida tendrá una dimensión de 100 mm y conducirá 1.43 l/s gracias a una pendiente de 1 %.

$$Q'/Q = 0.23/1.43 = 0.16$$

Por lo que la lámina de agua calculada será de:

$$H = 0.16 \times 100 = 16 \text{ mm}$$

La velocidad de circulación para este tipo de conducción es de 0.168 m/s y la relación V'/V es de 0.7620 de donde obtenemos que:

$$V' = 0.7620 \times 0.168 = 0.128 \text{ m/s}$$

Obtenidos los valores de las redes 2 y 4 podemos determinar que el colector de salida de la arqueta sifónica nº 2 es de 100 mm de diámetro y la arqueta tendrá unas dimensiones de 380 x 260 mm.

Red 5: evacuación de aguas procedentes del almacén y zona de limpieza, de la sala de elaboración, de la sala de acondicionamiento de la leche y de la zona de salado.

En la arqueta nº 5 el agua que llega es:

- Almacén y zona de limpieza: 0.75 l/s.
- Sala de elaboración: 1 l/s.
- Sala de acondicionamiento de la leche: 0.5 l/s .
- Zona de salado: 0.75 l/s.

Por lo que el caudal total que pasará por la arqueta de paso nº5 es de 3 l/s.

La sección elegida será de 150 mm que conducirá 3.86 l/s y tendrá una pendiente de 1%:

$$Q'/Q = 3/3.86 = 0.77$$

Por lo que la lámina de agua calculada será de:

$$H = 0.8 \times 150 = 120 \text{ mm}$$

La velocidad de circulación para este tipo de conducción es de 0.218 m/s y la relación V'/V es de 1.0800 de donde obtenemos que:

$$V' = 1.0800 \times 0.218 = 0.235 \text{ m/s}$$

Así, determinamos que el colector de salida de la arqueta de paso nº 1 es de 150 mm de diámetro y la arqueta tendrá unas dimensiones de 510 x 380 mm.

Arqueta sifónica nº 1:

A esta arqueta, como ya se ha venido mencionando anteriormente, llegarán las aguas procedentes de las siguientes arquetas:

- Arqueta de paso nº 1... Caudal 4 l/s.
- Arqueta de paso nº 3... Caudal 1.75 l/s.
- Arqueta de paso nº 5... Caudal 3 l/s.
- Aguas pluviales.....Caudal 14 l/s

El caudal total a recoger por lo tanto será de 22.75 l/s.

La sección seleccionada será de 350 mm y conducirá hasta con una pendiente de 25.2 l/s con una pendiente del 1 %:

$$Q'/Q = 22.75/25.2 = 0.9$$

Por lo que la lámina de agua obtenida será de:

$$H = 0.9 \times 350 = 315 \text{ mm}$$

Teniendo en cuenta que la velocidad de circulación en este caso es de 0.438 m/s y la relación V'/V es 10800, obtenemos que:

$$V' = 1.0800 \times 0.438 = 0.473 \text{ m/s}$$

Por lo que podemos determinar, que el colector de salida de la arqueta sifónica nº1 adecuada es de 350 mm de diámetro con unas dimensiones 700 x 800 mm.

4 CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Con relación al dimensionamiento de la protección contra incendios, se ha tenido en consideración lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre), ya que se considera como almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (según Art. 2.1.b).

La actividad que se desarrolla en la industria objeto del presente proyecto, está considerada con un nivel de riesgo intrínseco bajo de incendio. Al ostentar este nivel de riesgo intrínseco bajo y contar con una superficie de 640 m², constituirá un único sector de incendios.

Así mismo, los materiales empleados como revestimiento o como acabado superficial en los suelos, techos y paredes de las dependencias, y los materiales empleados para la ejecución de paredes y cerramiento serán, como mínimo de clase M2, es decir, materiales que cuenten con una inflamabilidad moderada. Los cables eléctricos instalados, serán de clase M1, o lo que es lo mismo, combustible no inflamable.

Las exigencias de comportamiento de un elemento constructivo, que se pedirán ante un supuesto escenario de fuego, vienen definidas por los tiempo durante los cuales dicho elemento deberá mantener las condiciones siguientes que sean de aplicación en este:

- Estabilidad o capacidad portante.
- Ausencia de emisión de gases inflamables por la cara no expuesta.
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- 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 objeto de este proyecto, bastará con una resistencia al fuego RF-30 para los cerramientos del edificio.

4.1 EVACUACIÓN DE LA INDUSTRIA.

Con el fin de planificar correctamente el sistema de evacuación de esta industria, se debe tener en mente el número de trabajadores expuestos a este riesgo. En este caso, el número de trabajadores que tendrá la industria objeto del proyecto son 5, por lo que se considera que el riesgo es bajo.

En el sistema de evacuación de las instalaciones, las salidas y vías de evacuación instaladas deberán cumplir los siguientes puntos:

- Desde cualquiera de los orígenes de evacuación del recinto que integra el edificio se dispone una salida que comunica directamente con un espacio exterior seguro, siendo el recorrido total hasta dicho punto inferior a los 25 metros.
- La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o superior a los 0.80 metros. La anchura de la hoja será igual o menor que 1.20 metros y en puertas de dos hojas, igual o mayor a 0.60 metros.
- Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculo alguno.
- Las puertas que supongan una salida del edificio y todas las puertas de los recintos en que se divida el edificio serán abatibles, con eje de giro vertical, y fácilmente operables, con apertura hacia el sentido de la evacuación.
- Señalización a disponer:
 - Las salidas de emergencia.
 - Los medios de protección contra incendios de utilización manual mediante placas identificativas.
 - 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.

Las señales instaladas deberán ser visibles incluso en el supuesto de que el alumbrado regular falle. Así, se emplearán señales autoluminiscentes que cumplan con las características establecidas en la normativa.

4.2 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

4.2.1 EXTINTORES

Teniendo en consideración las dimensiones y características de la industria objeto del proyecto, no será necesaria la instalación de los siguientes sistemas de protección:

- Detección automática de humos.
- Sistema manual de alarma de incendio.
- Sistema de comunicación de alarma.
- Bocas de incendio equipadas.
- Columnas hidratantes exteriores. A pesar de ello, el polígono cuenta con ellas.

Así mismo, y bajo las exigencias de la normativa, se dispondrá de extintores en todo el edificio cuyo emplazamiento permita la correcta visibilidad y accesibilidad, distribuidos sin superar un recorrido máximo horizontal desde cualquiera de los puntos del sector de incendio superior a los 15 m.

Para el caso concreto de dicha instalación objeto de estudio, se ha optado por la instalación de 9 extintores de polvo químico ABC antibrasa para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos, de 6 kg en: Hall de entrada, Tienda de venta directa, pasillo general de la zona de producción, sala de elaboración, almacén y zona de limpieza, sala de acondicionamiento de leche, zona de acondicionamiento del producto terminado, sala de máquinas y zona de expedición; y 4 extintores de CO₂ de 5 kg situados junto a los cuadros eléctricos y en la sala de máquinas.

El agente extintor de los mismos, se encuentra en su interior, y el total del aparato, de peso y dimensiones adecuados para su transporte y uso a mano, consta de las siguientes partes:

- Recipiente contenedor del agente extintor.
- Boquilla de descarga, conectada a un tubo sifón, que garantiza la salida del agente extintor.
- Válvula, situada entre el tubo sifón y la boquilla de apertura.

Los distintos elementos extintores, como ya se ha venido mencionando en apartados anteriores, se situarán en lugares visibles y de fácil acceso. Así mismo, para facilitar su localización y almacenaje, llevarán incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales por un mínimo de dos puntos de anclaje, de manera que el extremo superior del elemento extintor se encuentre a una altura máxima de 170 cm del suelo. Se indicará también, y por medio de una placa informativa, el tipo y capacidad de carga del agente extintor que contiene el elemento, así como la vida útil de este y su tiempo de descarga.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Como medida de advertencia, se señalizarán las salidas de uso regular o de emergencia, así como los medios de protección contra incendios instalados.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá con las condiciones siguientes establecidas por normativa:

- Sera fija y estará provista de una fuente de energía propia. Así mismo, entrará en funcionamiento con carácter automático al detectarse un fallo del 70 % de la tensión nominal del recinto.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en el que se produjo el fallo.
- Proporcionará una luminancia mínima de 1 lux, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

4.3 NORMAS DE PREVENCIÓN DE LA INDUSTRIA

En todo el recinto de la industria, se deberá cumplir con la totalidad de las normas destinadas a prevenir un posible escenario de incendio. A continuación se enumeran dichas normas:

- En toda la industria queda prohibido fumar. Dicha prohibición se señalará de forma visible en cada una de las zonas de acceso y zonas de la misma.
- Se llevará a cabo un mantenimiento adecuado y revisiones periódicas de los equipos electrónicos, mecánicos y de las medidas contra incendios instaladas en la industria.
- El personal deberá estar adiestrado en el correcto uso de las medidas contra incendios instaladas en el recinto.

5 INSTALACIÓN DE LA CALDERA

A continuación se describe el procedimiento llevado a cabo para el cálculo de la instalación de la caldera, que será utilizada para la producción de agua caliente, necesaria en los procesos de intercambio de calor, así como para el suministro de agua caliente sanitaria en las distintas dependencias de la fábrica.

Se ha optado por la producción de agua caliente y no de vapor por razones económicas y por la sencillez en la instalación, así como por las menores necesidades de calor. Aun así existe maquinaria instalada, como las cubas de cuajado, que permiten su funcionamiento con vapor.

5.1 NECESIDADES DE CALOR ESTIMADAS

En este apartado se calcularán las necesidades de agua caliente que tenemos en las diferentes dependencias de la fábrica.

En primer lugar calcularemos las necesidades para cada **cuba de cuajado**.

En la cuba de cuajado la leche tiene que aumentar hasta una temperatura de 30 °C. La leche viene directamente del equipo pasteurizador a una temperatura muy superior a estos 30°C, pero por razones de homogeneidad en el proceso se bajará dicha temperatura hasta 25°C y se volverá a aumentar hasta la temperatura de cuajado. Así, optaremos por escoger un valor que nos permita tener un amplio margen de seguridad por si en alguna ocasión se tuviese que hacer uso de esa agua caliente para elevar la temperatura del agua desde una temperatura menor a los 30°C. Es por ello que se ha optado por tomar como valor hipotético de la temperatura de la leche a la entrada de la cuba, de 10°C.

El calor que deberemos suministrar a la leche, será menor que el calculado a continuación, pero obtendremos así dicho margen de seguridad. Este valor lo obtendremos a partir de la siguiente fórmula:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

Siendo:

m = kg de leche tratada. Si la capacidad de la cuba mayor son 2500 litros, tomaremos esta capacidad como referencia y la multiplicaremos por la densidad de la leche.

C_e = calor específico de la leche (0.93 kcal/kg·°C).

ΔT = salto térmico.

Por lo que obtenemos:

$$Q = 2500 \text{ l} \times 1.032 \text{ kg/l} \times 0.93 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} \times (30-25)^\circ\text{C} = 11997 \text{ kcal.}$$

Como al día se estima que se realicen dos cubas de cuajado, pero el valor del calor necesario ya está sobre dimensionado, estimaremos el calor total diario en 1.25 veces el valor obtenido, siendo este **14996.25 kcal/día**.

Considerando ahora que el tiempo necesario para aumentar 1°C la temperatura es de 90 segundos, si en teoría tenemos que aumentar la temperatura desde esos hipotéticos 25°C hasta la temperatura de cuajado (30-33°C), serán necesarios en torno a 10 minutos para alcanzar esta temperatura. Como el funcionamiento de las dos cubas no será simultáneo, podemos determinar que:

$$14996.25 \text{ kcal/día} \times 1 \text{ día} / 0.17 \text{ h} = 2549.36 \text{ kcal/h}$$

Si aplicamos ahora un factor de seguridad de 1.25:

$$2549.36 \text{ kcal/h} \times 1.25 = \mathbf{3186.70 \text{ kcal/h}}$$

A continuación calcularemos las necesidades para servicios:

<u>SERVICIO</u>	<u>Nº</u>	<u>GASTO(l/s)</u>	<u>TOTAL (l/s)</u>
Lavabo	2	0.1	0.2
Tienda de venta directa	1	0.1	0.1
Sala elaboración	1	0.30	0.30
Zona acondicionamiento de leche	1	0.30	0.30
Almacén y zona de limpieza	1	0.25	0.25
Sala de análisis	1	0.10	0.10
TOTAL			1.25

En este caso aplicaremos un coeficiente de simultaneidad del 45 % para lo que obtendremos un valor igual a:

$$1.25 \text{ l/s} \times 0.45 = 0.56 \text{ l/s} = \mathbf{2016 \text{ l/h}}$$

Por lo que podemos concluir que las necesidades totales de servicios de agua caliente serán de 2016 l/h.

El calor a suministrar será de:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T = 2016 \text{ l/h} \times 1.1 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} \times (65 - 10) ^\circ\text{C} = \mathbf{121968 \text{ kcal/h}}$$

Por último se calcularán las **necesidades de agua destinada a limpieza**, considerando estas como el 25 % de la leche procesada.

Por lo tanto, teniendo un consumo medio diario de leche de 2646.4 litros, calculamos las necesidades de agua para limpieza como:

$$2646.4 \text{ l/día} \times 0.25 = 661.6 \text{ l/día}$$

Tomando el tiempo máximo empleado para limpieza de 1.5 h/día, obtenemos unas necesidades de:

$$661.6 \text{ l/día} / 1.5 \text{ h/día} = 441.1 \text{ l/h}$$

En este caso aplicaremos un coeficiente de simultaneidad del 45% obteniendo así unas necesidades de 198.5 l/h.

El calor necesario para calentar el agua es de:

$$Q = 198.5 \text{ l/h} \times 1.1 \text{ kcal/kg } ^\circ\text{C} \times (65-10) \text{ } ^\circ\text{C} = \mathbf{12009.3 \text{ kcal/h}}$$

Por lo tanto podemos concluir que la carga térmica total necesaria será la suma de las necesidades parciales, obteniendo así:

$$Q_t = 3186.7 + 121968 + 12009.3 = \mathbf{137164.0 \text{ kcal/h}}$$

5.2 CALDERA

Se determina por tanto, la instalación de una caldera de **150000 kcal/h**, con unas dimensiones características de:

- Anchura: 500 mm
- Altura: 1200 mm
- Longitud: 1500 mm

5.3 ZONA DE UBICACIÓN DE LA CALDERA

La sala donde se ubique el equipo la caldera, deberá cumplirlos requisitos que se recogen en la normativa del CTE referente a las instalaciones de calderas, según los cuales:

- La distancia mínima del fondo a la caldera es de 600 mm.
- La distancia entre la parte frontal de la caldera y la pared deberá ser superior a una vez y media la longitud de esta.
- La distancia de la parte superior de la caldera al techo deberá ser mayor a 800 mm.

- La distancia desde los laterales de la caldera a las paredes será igual o superior a 600 mm.

Teniendo en cuenta las disposiciones anteriores recogidas en la norma, la superficie mínima de la zona habilitada para la instalación de la caldera será:

$$\text{-Largo: } 0.6 \text{ m} + 1.5 \text{ m} + 2.25 \text{ m} = 4.35 \text{ m}$$

$$\text{-Ancho: } 0.6 \text{ m} + 0.5 \text{ m} + 0.6 \text{ m} = 1.7 \text{ m}$$

$$S_{\min} = 4.35 \times 1.7 = 7.39 \text{ m}^2$$

Así, también se contempla en la norma la necesidad de que las puertas de la zona que acoge la caldera sean incombustibles, metálicas y con apertura hacia el exterior, siendo el cierre de la puerta lo más estanco posible, permitiendo como máximo durante su cierre el paso de 1 l/s de aire. La puerta a su vez, contará con unas dimensiones suficientes para permitir el paso de la caldera por si hiciese falta su retirada de la sala.

Según la norma del CTE referente a: Humos y gases, se deberá instalar una chimenea de 300 mm de diámetro, metálica, de doble capa de acero inoxidable y aislamiento intermedio. Se instalará por lo tanto un aspirador estático de acero inoxidable de 300 mm de diámetro.

5.4 DEPOSITO DE COMBUSTIBLE

Como método de calentamiento de la caldera, se utilizará como combustible el Gasóleo C, con un poder calorífico de 9000 kcal/l.

Por lo tanto, si la potencia de la caldera es de 150000 kcal/h, tendremos un consumo de combustible de:

$$150000 \text{ kcal/h} / 9000 \text{ kcal/l} = 16.7 \text{ l/h}$$

Se selecciona un depósito de Gasóleo de 2500 l, que funcionará hasta un tiempo máximo de:

$$2500 \text{ l} / 16.7 \text{ l/h} = 149.7 \text{ h}$$

Dicho depósito se ubicará en la misma sala que la caldera, y estará ejecutado en chapa de acero laminado de 4 mm de espesor, con los fondos bombeados y soldadura eléctrica en todas sus costuras, resistiendo así una presión mínima de 2 kg/ cm².

La boca de registro servirá para la limpieza e inspección del elemento, y en su parte superior se instalarán las tuberías de carga, ventilación, aspiración y retorno dispuestas a tal fin. La conducción de aspiración comenzará en la válvula de pie en el interior del depósito, quedando a 100 mm del fondo, y terminará en el quemador de la caldera. En la canalización de aspiración y antes del quemador, se colocarán válvulas de cierre rápido para el corte de suministro de combustible.

La conducción de retorno comenzará en el quemador de la caldera, terminando en el depósito a 100 mm del fondo. A la salida del quemador se colocará una válvula de retención para evitar el retorno de combustible.

La ubicación del depósito, requiere de CTE: combustibles líquidos, ejecutando por norma un cubeto formado por solera, muro de fábrica, provisto de sumidero. Dicha solera se ejecutará con hormigón en masa HM-20/B/25/IIa de 200 mm de espesor, con una inclinación hacia la arqueta de desagüe del 2 %. La arqueta tendrá unas dimensiones de 200 x 200 mm, con rejilla metálica apoyada en un perfil laminado tipo L 50.5.

Del fondo de la arqueta partirá un manguito de tubo de acero con diámetro 1", que verterá sobre el pozo de absorción de la parte exterior, el cual tendrá un diámetro de 1.5 m y una profundidad de 1m.

**ANEJO 6. PROGRAMACIÓN PARA LA
EJECUCIÓN.**

ÍNDICE DE ANEJO 6.

1	INTRODUCCIÓN	3
2	DIVISIÓN EN ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE LOS TIEMPOS.....	3
3	ACTIVIDADES PRECEDENTES	6
4	DIAGRAMA DE GANTT	8
5	DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	13

1 INTRODUCCIÓN

A través de la programación de las actividades de ejecución, presentadas a continuación, se pretende tener una previsión lo más ajustada a la realidad posible, sobre el tiempo de realización de las obras, así como estar en una posición de determinación de la ruta crítica, es decir, aquel conjunto de tareas que deben realizarse puntualmente para que la finalización del proyecto se produzca en la fecha deseada.

Para ello, la programación o planificación general de la ejecución de actividades consistirá en:

- Identificación de las tareas a realizar.
- Asignación de los tiempos y recursos necesarios para la realización de las tareas.
- Planificación de una secuencia de ejecución de las mismas.

Para la realización de estos puntos, se emplea el programa *Project libre*, a través del cual se obtendrá el Diagrama Pert y el Diagrama Gantt.

2 DIVISIÓN EN ACTIVIDADES Y ASIGNACIÓN DE LOS TIEMPOS

Las diferentes actividades a realizar, se definen en función de las unidades de obra fundamentales.

El proceso para la ejecución del proyecto, se ha dividido en quince actividades generales, cada una con sus sub-actividades pertinentes, a las que se asocia el tiempo previsto para su ejecución. En total se consideran treinta y una actividades de ejecución del proyecto.

Actividad		Duración
Inicio		0 días
Licencias y permisos		35 días
Movimiento de tierras		7 días
	Retirada de capa vegetal	2 días
	Explanación del terreno	1 día
	Excav. Zanjas conduc.	1 día
	Excav. Zanja cimentación	1 día
	Enterrado de conducciones	1 día
Instalación de conducciones		2 días
	Fontanería	2 días
	Saneamiento	2 días
	Electricidad	2 días
Hormigonado		45 días
	Cimentación	8 días
	Soleras	4 días
Estructura		12 días
Cubierta		8 días

Actividad		Duración
Albañilería		16 días
	Cerramiento	10 días
	Tabiquería interior	6 días
Carpintería		5 días
Instalación eléctrica		7 días
Instalación de fontanería		5 días
Instalación frigorífica		5 días
Acabados		6 días
	Alicatado	2 días
	Solado	4 días
Equipamiento		5 días
	Instalación maquinaria y equipos	5 días
	Mobiliario de Oficina, S. análisis, aseos	1 día
Recepción definitiva de las obras		2 días

3 ACTIVIDADES PRECEDENTES

Identificador actividad	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PRECEDENTES
1	Inicio	
2	Licencias y permisos	
3	Movimiento de tierras	
4	Retirada de capa vegetal	2
5	Explan. Nivelación terreno	4
6	Excav. Zanjas conducciones	5
7	Excav. Zanjas cimentación	5
8	Enterrado de conducciones	10;11;12
9	Instalación de conducciones	
10	De fontanería	6
11	De saneamiento	6
12	De electricidad	6
13	Hormigones	
14	Cimentación	7
15	Soleras	17
16	Estructura	14 +20días
17	Cubierta	16
18	Albañilería	

Identificador actividad	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PRECEDENTES
19	Cerramiento	15
20	Tabiquería interior	19
21	Carpintería	20
22	Inst. eléctrica	20
23	Inst. de fontanería	20
24	Inst. frigorífica	23
25	Acabados	
26	Alicatado	23
27	Solado	26
28	Equipamiento	
29	Instalación maq. y equipos	27
30	Mob. Oficina, S. análisis...	27
31	Recepción definitiva de las obras	29;30

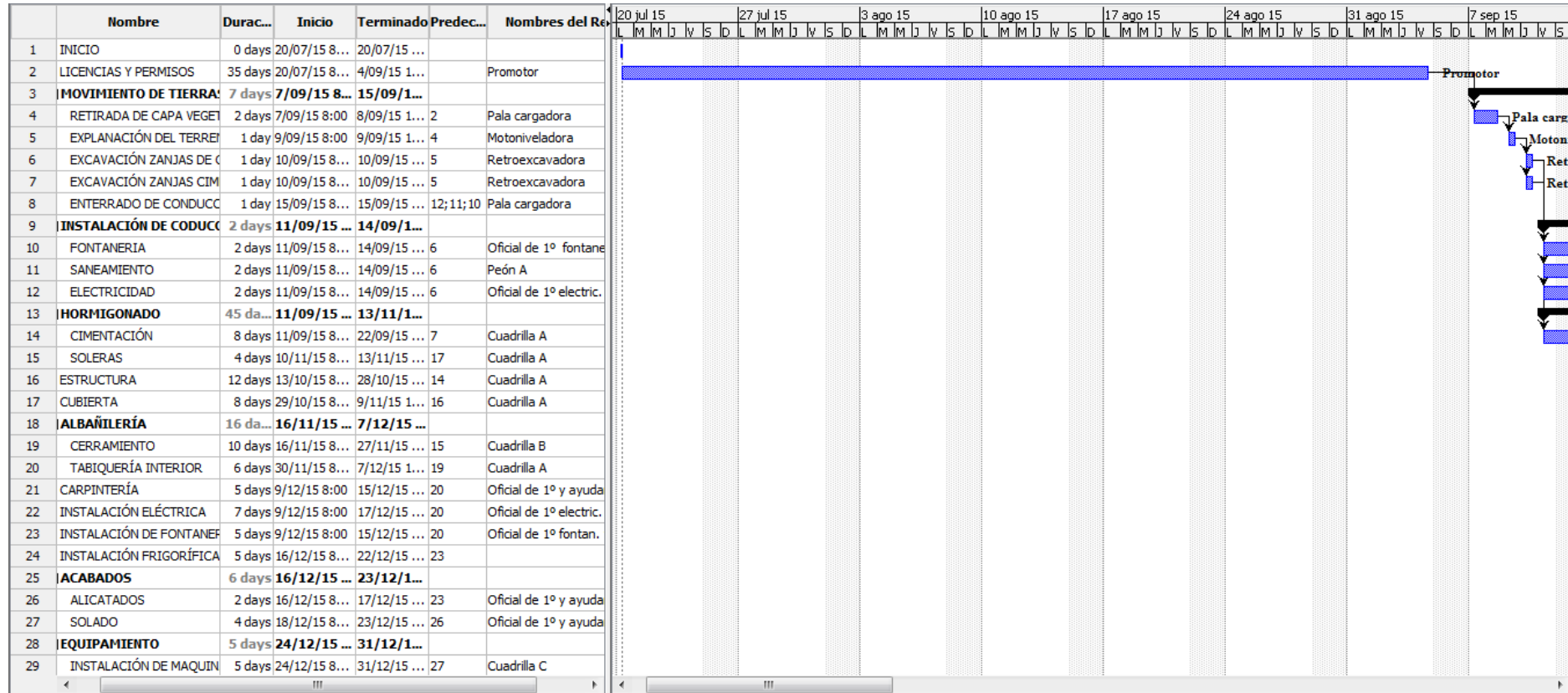
4 DIAGRAMA DE GANTT

El Diagrama de Gantt es utilizado como herramienta para la representación gráfica de los tiempos de dedicación que se prevén para cada una de las diferentes tareas o actividades que anteriormente se han identificado para la ejecución del proyecto. En esta representación una actividad es entendida como la ejecución de una tarea que precisa de recursos, tanto materiales como humanos, para llevar a cabo su realización.

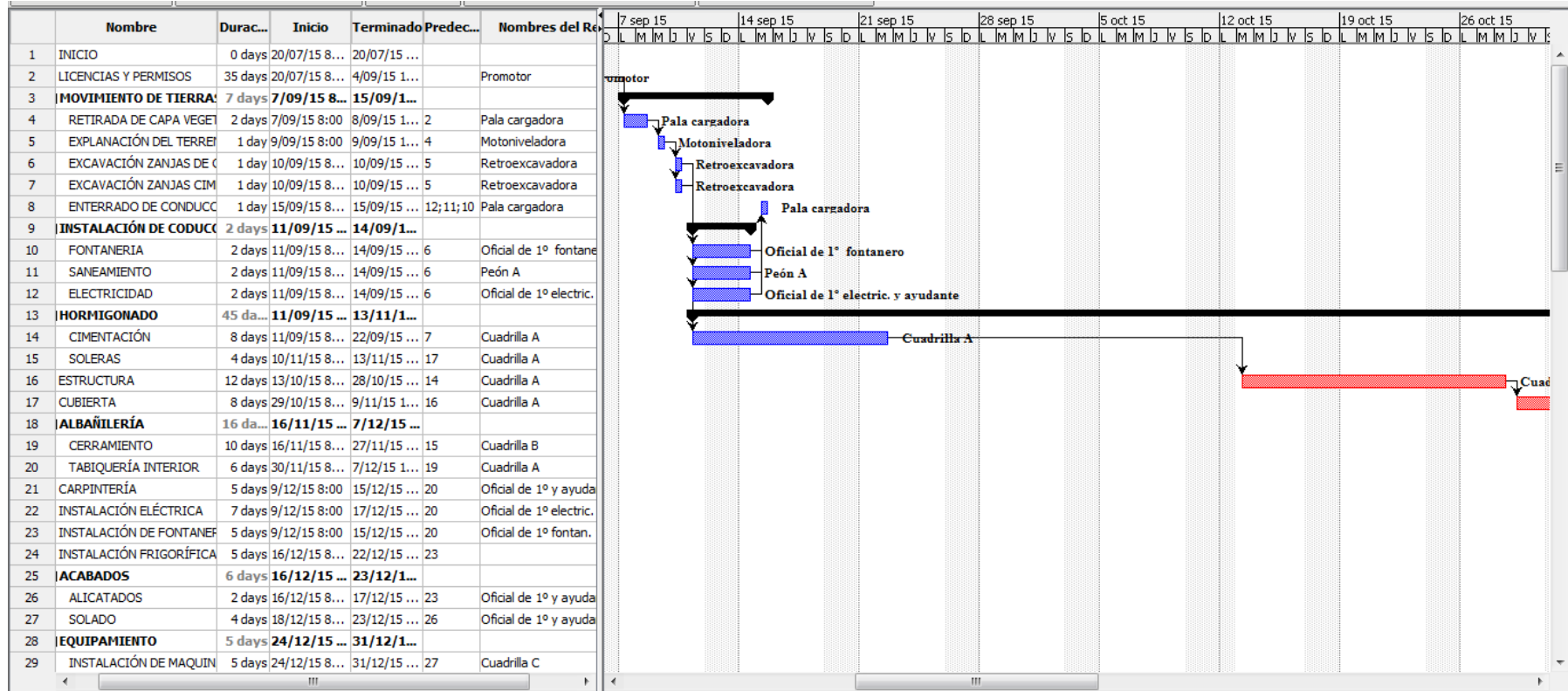
Este tipo de representación utiliza una escala de tiempo sobre la que, en forma de barra y manteniendo una relación entre su duración temporal y su representación gráfica, se representan las actividades respecto al momento de inicio del proyecto. En dicha línea temporal, el eje vertical muestra las actividades, mientras que en el eje horizontal se presenta en un calendario la duración de cada una de ellas.

Este tipo de diagrama no muestra las relaciones entre cada una de las actividades, aunque gracias a la presentación de cada una de las actividades en la línea temporal se pueden identificar esas interdependencias.

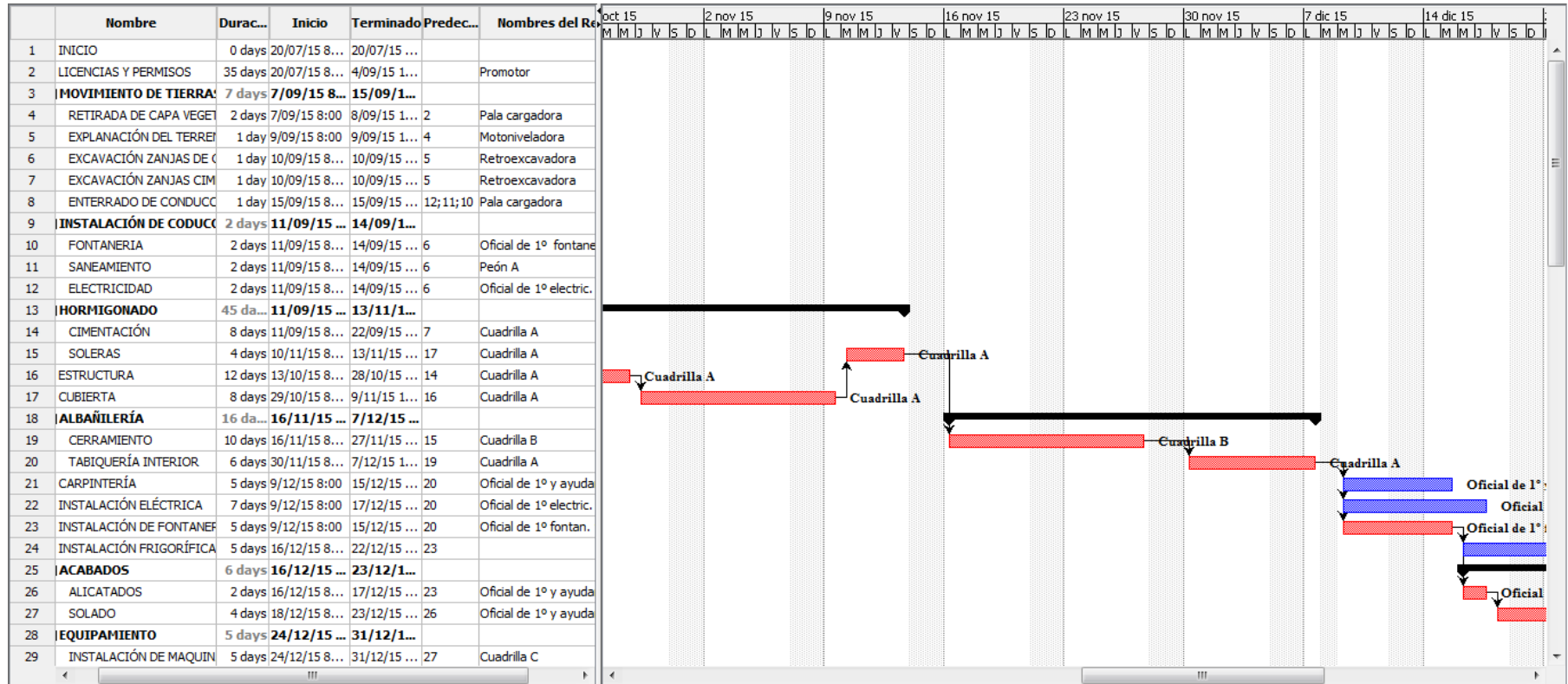
PARTE 1.



PARTE 2.



PARTE 3.



PARTE 4.

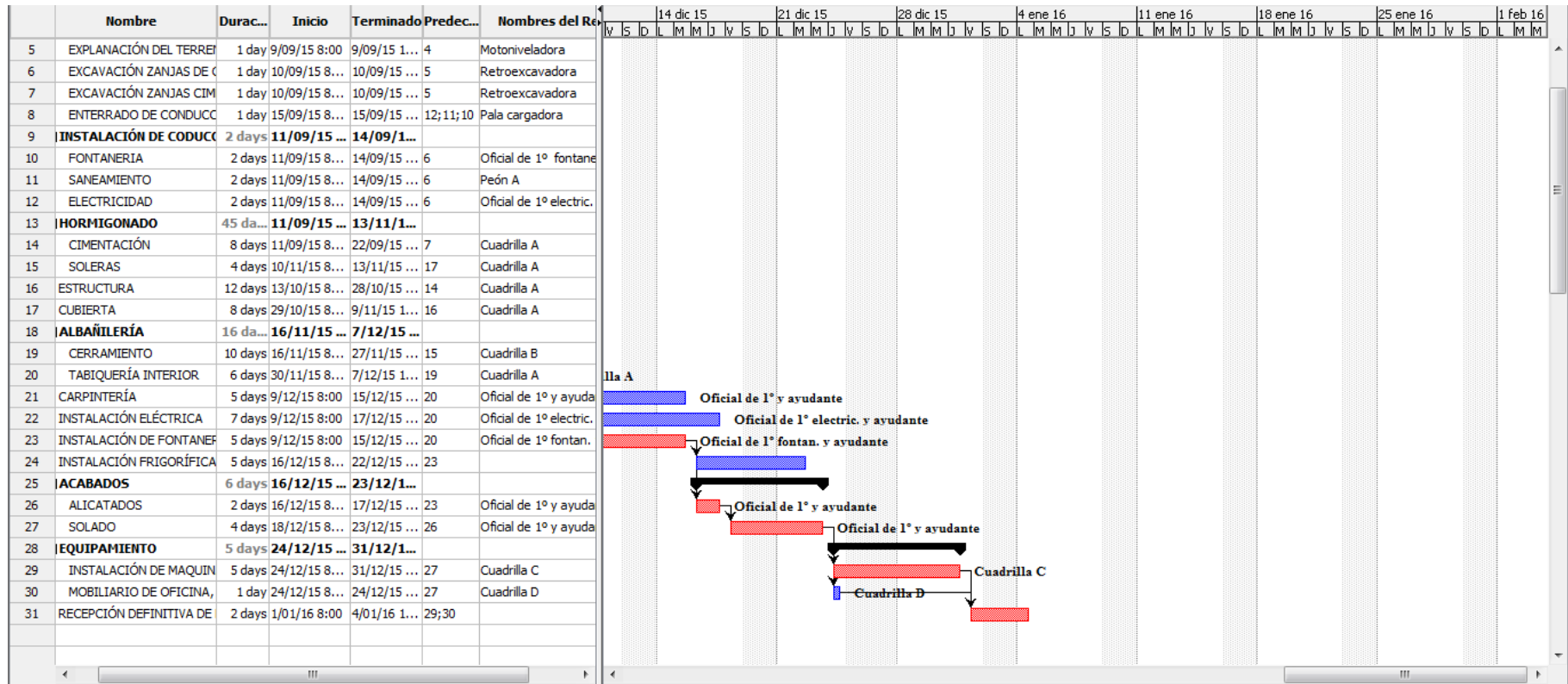


DIAGRAMA DE PERT

Este modelo se basa en la descomposición del proyecto en actividades, estableciéndose, además, el concepto de suceso, como un acontecimiento que informa acerca del principio o fin de una actividad o un conjunto de estas, todo ello sin la consumición de tiempos ni recursos.

Este método se basa así, en una estructura de grafo con la que se representan gráficamente las diferentes actividades de un proyecto, los tiempos asignados a cada una de estas y las dependencias existentes entre las diferentes actividades.

También se incluye el concepto de **ruta crítica**, por el cual, una vez descompuesto todo el proyecto en las diferentes actividades, se establecen las prelación o prioridades existentes entre las distintas actividades, todas ellas debidas a razones de carácter técnico, económico, jurídico, etc. y que marcan así, un orden de ejecución.

Esta manera de actuar facilita el planteamiento y control de la ejecución, a fin de determinar las fechas de entrega o realización, todo ello sin la existencia de retrasos en la ejecución del plan de actuación.

5 DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Según la representación realizada en los diagramas y los días asignados a cada actividad del proceso de ejecución, las fechas de inicio y finalización de las obras contempladas son:

- Fecha de inicio: 20/07/2015
- Fecha fin: 04/01/2016
- Duración completa de la ejecución del proyecto: 160 días

DIAGRAMA PERT. Tareas: 1-7, 10 y 11. Sucesos: 1, 2, 3 y 9.

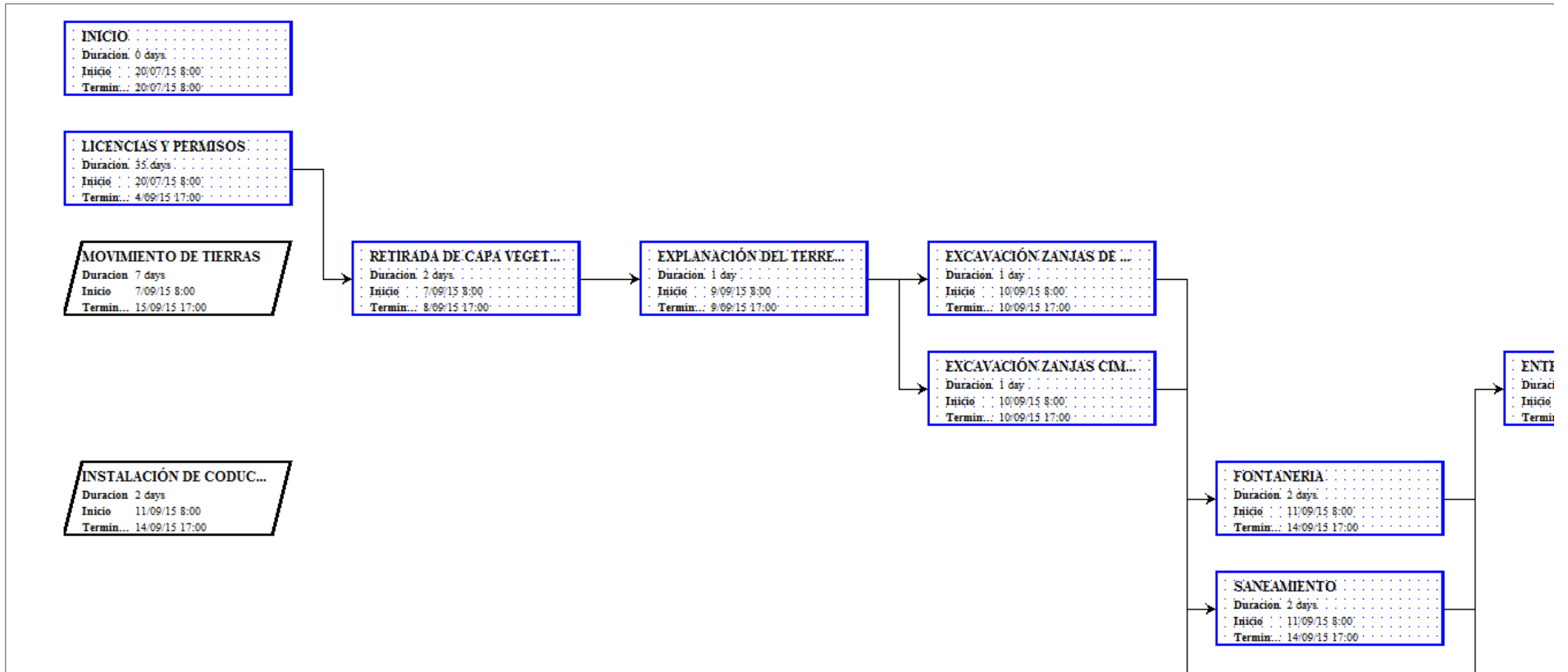


DIAGRAMA DE PERT. Sucesos: 13, 18, 25 Y 28

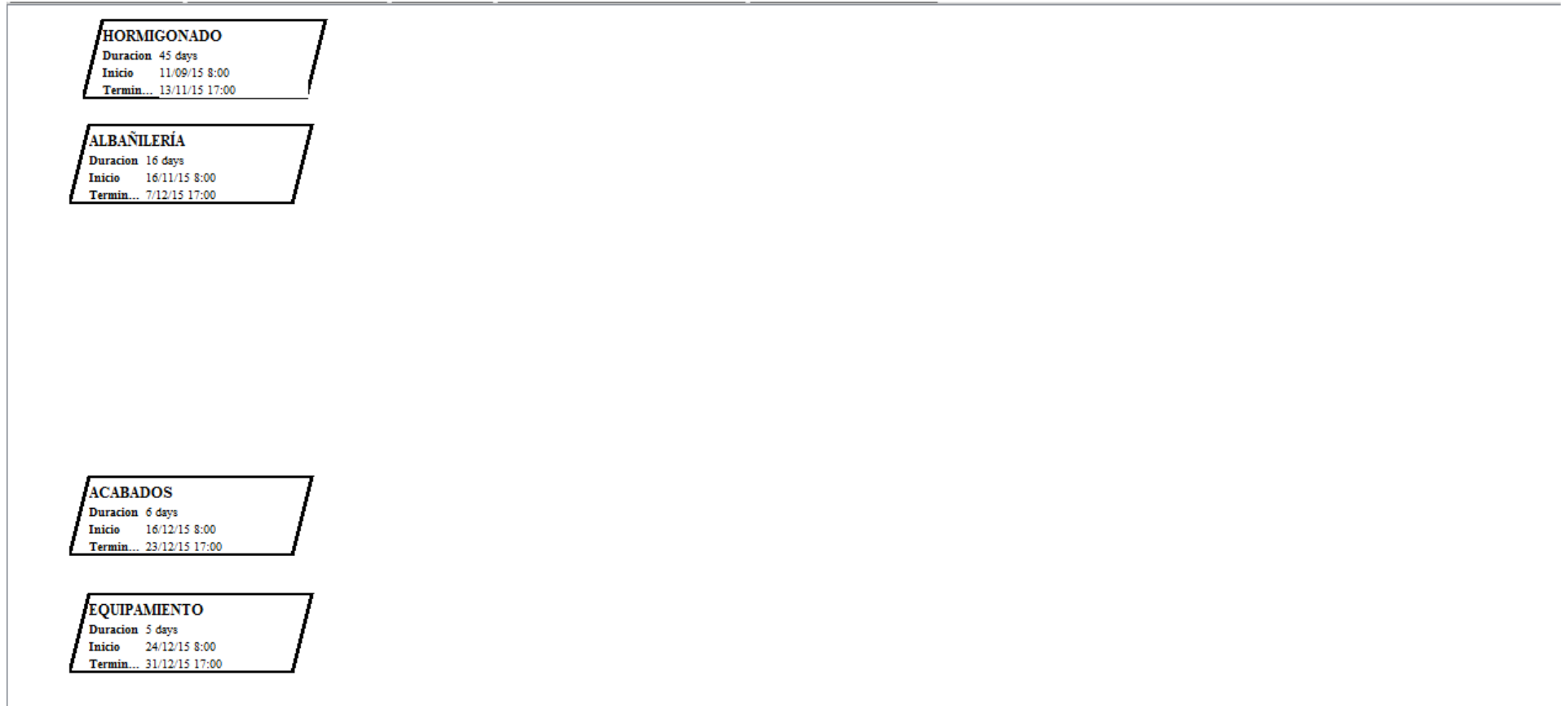
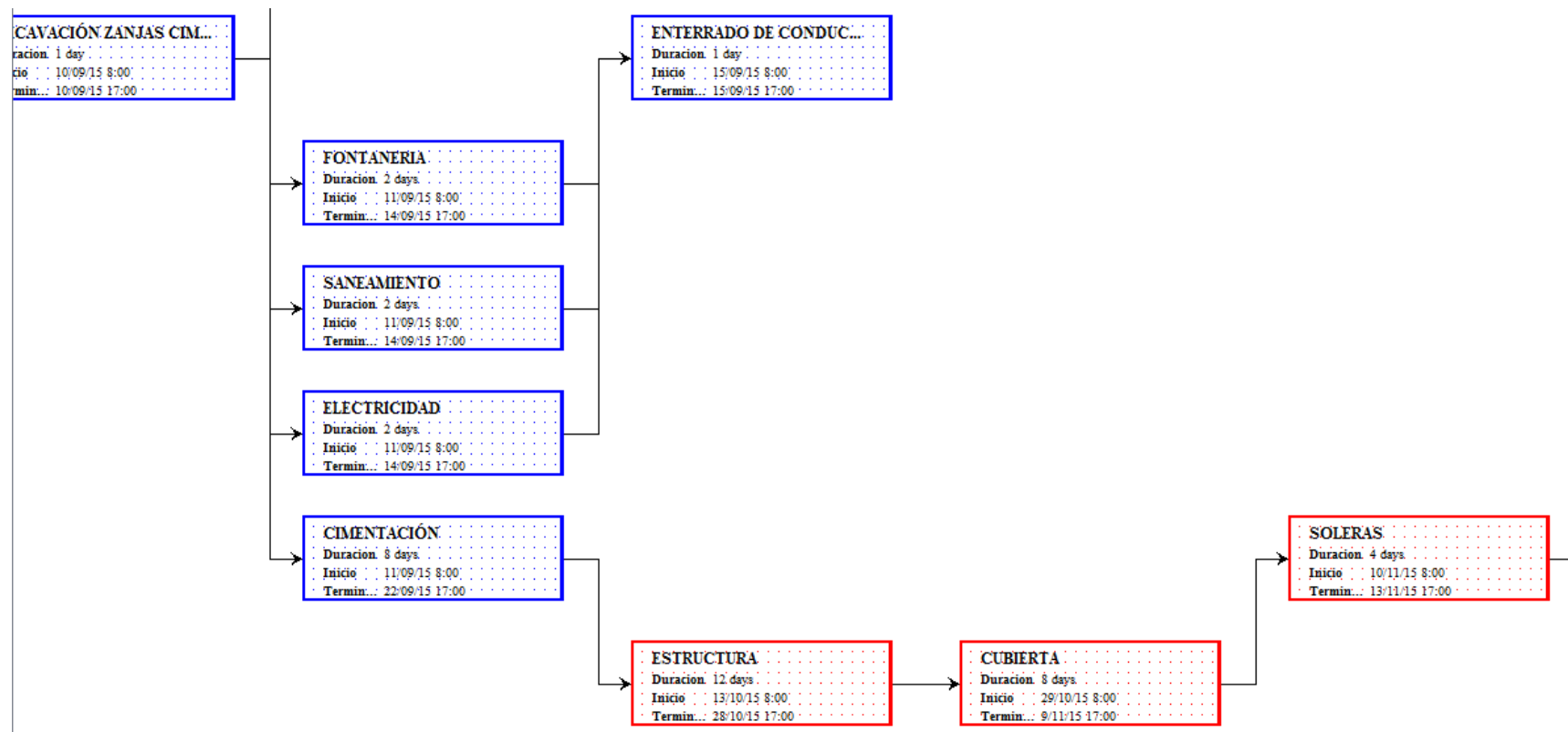


DIAGRAMA PERT. Tareas: 8-17



Alumno: José Carlos Morales de Benito
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DIAGRAMA PERT. Tareas: 19-27.

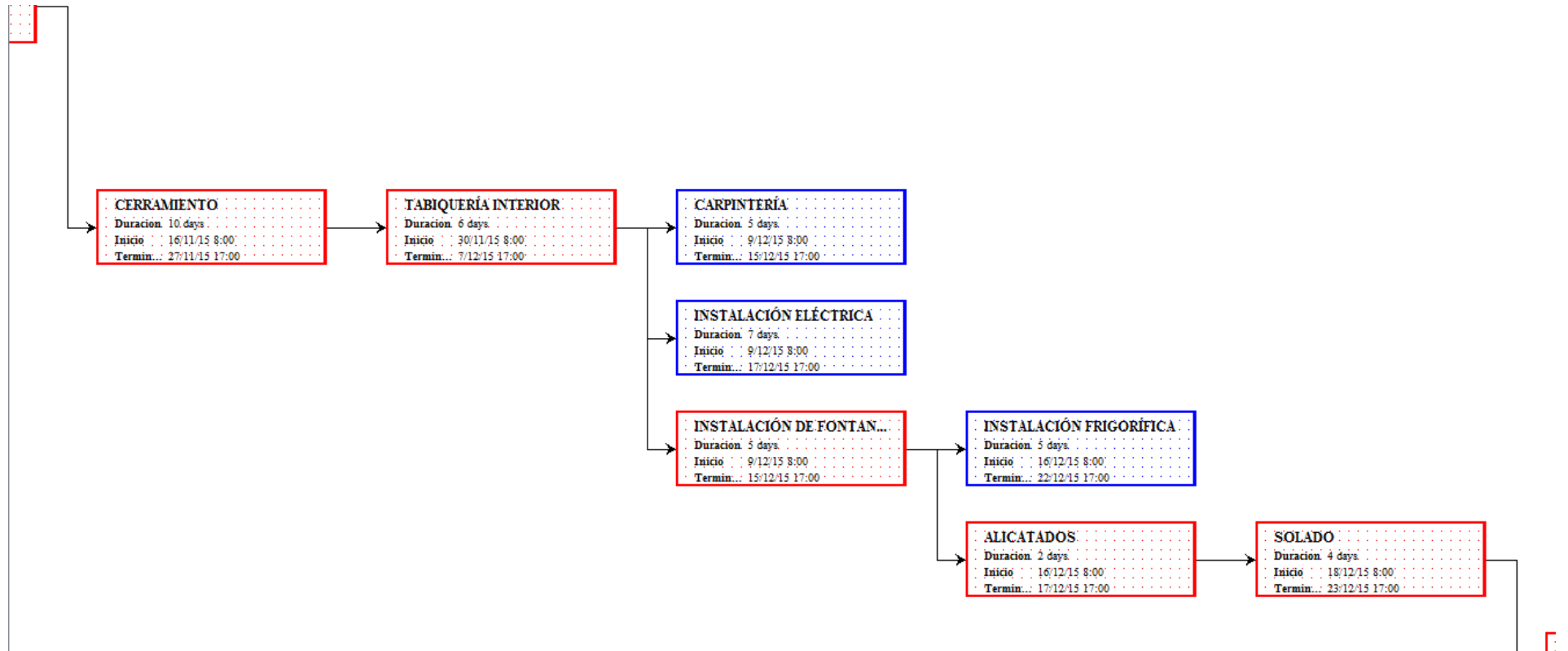
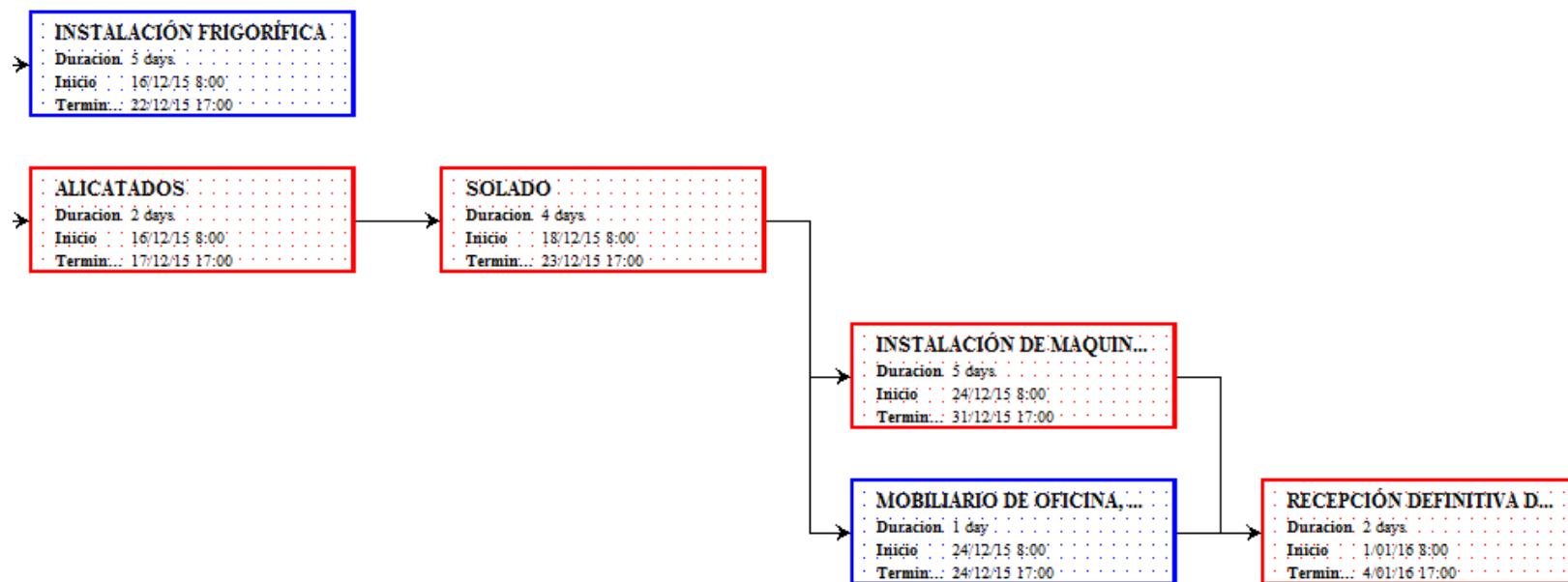


DIAGRAMA PERT. Tareas: 24-31.



ANEJO 7.PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE DE ANEJO 7

1	INTRODUCCIÓN	3
1.1	JUSTIFICACIÓN DE LA NO UTILIZACIÓN DEL CTE	3
2	CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....	3
3	CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....	4
3.1	SECTOR DE INCENDIO	4
3.1.1	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	4
3.1.2	SECTORIZACIÓN	5
3.1.3	PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS: MATERIALES	5
3.1.4	ESTABILIDAD AL FUEGO	6
3.1.5	ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES	6
3.1.6	RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO.....	6
3.1.7	EVACUACIÓN	6
3.1.8	CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS	7
3.1.9	SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN	7
3.1.10	VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE COMBUSTIÓN	7
3.2	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	7
3.2.1	SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN.....	7
3.2.2	SISTEMAS MANUALES DE ALARMA.....	7
3.2.3	SISTEMAS HIDRATANTES EXTERIORES.....	8
3.2.4	SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS	8
3.2.5	EXTINTORES DE INCENDIOS.....	8
3.2.6	SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	8
3.2.7	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO.....	8

1 INTRODUCCIÓN

En materia de protección contra incendios, se ha aplicado el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, constituido por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, al considerar este, que un emplazamiento industrial será cualquier recinto dedicado a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA NO UTILIZACIÓN DEL CTE

A especificación del Apartado II de la Introducción del CTE-DB-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 en el presente proyecto, se le aplicará por lo tanto el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, y por lo tanto queda excluida la obligación de cumplimiento del CTE-DB-SI.

2 CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Establecimiento formado por una única nave en forma de L.

En su caracterización en relación con la seguridad contra incendios se determinaran los siguientes sectores o áreas de incendio:

- Establecimiento industrial **TIPO C**: establecimiento que ocupa uno o varios edificios, que están a una distancia superior a 3 metros de otro u otros establecimientos.
- Dentro de este establecimiento, la nave objeto del proyecto se configura como un sector de incendio de 637 m².

3 CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

3.1 SECTOR DE INCENDIO

Se considerará como único sector de incendio.

3.1.1 NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

Para actividades de producción:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \sigma \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio 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.
- 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.
- S_i = superficie ocupada en planta por cada zona de diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Densidad de fuego:

Considerando una superficie de producción de 637 m².

$$Q_s = \frac{((100 \times 637 \times 1.3) \times 1.5)}{637} = 195 \frac{MJ}{m^2}$$

Por lo tanto el nivel de riesgo intrínseco del sector de incendios es **BAJO 1**, según la tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

3.1.2 SECTORIZACIÓN

La nave objeto de proyecto, constituye un único sector de incendios independiente con una superficie total de 637 m² que no supera en ningún caso los valores máximos que se permiten en el Reglamento para configuraciones de TIPO C (según tabla 2.1)

3.1.3 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS: MATERIALES

A) Productos de revestimientos:

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-S1 o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2) o más desfavorable,

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3 d0 (M2) o más favorables.

B) Productos incluidos en paredes y cerramientos:

En aquellos casos en los que un determinado producto que constituya una capa presente en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la que se exige al revestimiento correspondiente, especificado en el apartado anterior, la capa y su consiguiente revestimiento, en su conjunto, serán como mínimo EI 30 (RF-30).

C) Otros productos:

Aquellos productos situados en el interior de un falso techo o en suelos elevados, con uso destinado a aislamiento térmico y función de acondicionamiento acústico, como los constituyentes o revestimientos de aire acondicionado, ventilación, etc., deberán 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.

- #### D) La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida será acreditada mediante un ensayo de tipo o un certificado de conformidad a las normas UNE, en todo caso emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el RD 2200/1995, de 28 de diciembre.

3.1.4 ESTABILIDAD AL FUEGO

De conformidad con la tabla 2.2 del Reglamento, y al tratarse de un edificio de TIPO C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO:

- NO SE EXIGE la estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras.
 - Al ser de chapa metálica con aislamiento, considerada como 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 y cuando se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal.

3.1.5 ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

En el caso de los establecimientos de TIPO C y Nivel de riesgo intrínseco BAJO, la resistencia al fuego será R-30. Dicha resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

3.1.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio con relación a otros no será inferior a la estabilidad al fuego que se exige para los elementos constructivos con función portante.

Los cerramientos de la nave son de panel de sándwich frigorífico de 100 mm de espesor con un desfase de 1.50 m desde la base, y una extensión hasta la cornisa de la nave, y de bloques de hormigón, desde la base hasta una altura de 1.50 m.

3.1.7 EVACUACIÓN

Personal de plantilla en el sector: 5 personas

$$P = 1.1 \times p(\text{nº de personas en el sector}) = 5$$

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. Cada una de las salidas será reflejada en los planos.

3.1.8 CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS

La anchura de puertas será de 0.80 m. El reglamento exige una anchura mínima de: (Tabla 4.1 del Reglamento)

$$A \geq P/200 \text{ o/y } A \geq 0.80$$

P= 5 personas; por lo que $5/200=0.025$

Cumple cualquiera de las dos condiciones.

3.1.9 SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN

A lo largo de la extensión de la industria objeto del proyecto se reflejara la señalización de los recorridos de evacuación.

Así mismo se señalará la ubicación concreta de los medios de utilización manual como extintores, mangueras, etc. Serán de 420 x 420 mm cuando la distancia de observación este comprendida entre los 10 y 20 m.

Se instalarán también 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

Tratándose de un establecimiento con riesgo intrínseco BAJO, no será necesaria la instalación de sistemas de evacuación de humos.

3.2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN

NO SE PRECISAN, en actividades de almacenamiento, edificios TIPO C y Riesgo intrínseco BAJO.

Solo se precisan en aquellos edificios tipo C, cuyo nivel de riesgo intrínseco sea medio y tengan una superficie total construida de 3000 m² o superior.

3.2.2 SISTEMAS MANUALES DE ALARMA

SE PRECISAN, en las actividades de producción, en los casos en los que no se requiera de sistemas automáticos de detección.

3.2.3 SISTEMAS HIDRATANTES EXTERIORES

NO SE PRECISAN, en aquellas actividades de almacenamiento, en los edificios TIPO C y de riesgo intrínseco BAJO.

Solo se requerirán en los edificios tipo C, si su nivel de riesgo intrínseco es medio y tienen una superficie total construida de 3500 m² o superior.

3.2.4 SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

NO SE PRECISAN en actividades de almacenamiento en edificios TIPO C y con riesgo intrínseco BAJO.

Solo serán necesarios si se trata de edificios tipo C, cuyo nivel de riesgo intrínseco sea medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

3.2.5 EXTINTORES DE INCENDIOS

El emplazamiento de cada elemento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cada uno de los puntos del sector de incendio, no supere los 15 metros.

SE PRECISAN, en actividades de producción desarrolladas en edificios TIPO C que cuenten con riesgo intrínseco BAJO.

Así, se utilizarán extintores de polvo polivalente ABC en número especificado según tabla 3.1 del Reglamento, de eficacia mínima 21^a y ubicación según planos y extintores de CO₂ dispuestos junto a los cuadros eléctricos.

En concreto se dispondrá de cuatro extintores de CO₂ para las zonas próximas a elementos eléctricos, y de nueve extintores polivalentes ABC, que se encontrarán 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 una altura de 1.70 m y en lugares visibles.

3.2.6 SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

NO SE PRECISAN, en los edificios de TIPO C con riesgo intrínseco BAJO.

Solo se precisarán en aquellos edificios tipo C cuyo nivel de riesgo intrínseco sea medio y cuenten con una superficie total construida de 1000 m² o superior.

3.2.7 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIO

NO SE PRECISAN, en los edificios de TIPO C con riesgo intrínseco BAJO.

**ANEJO 8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN.**

ÍNDICE DE ANEJO 8

1	CONTENIDO DEL DOCUMENTO	3
1.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN mam/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS ODIFICACIONES POSTERIORES	4
1.1.1	CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS	4
1.2	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA UNO DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS	6
1.3	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS (CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN).....	7
1.4	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERIORES EXTERNOS.....	8
1.5	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORACIÓN ``IN SITU`` DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	9
1.6	DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES ``IN SITU``.....	10
1.7	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	14
1.8	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO	15
1.8.1	CON CARÁCTER GENERAL.....	15
1.9	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.	18
2	CONCLUSIÓN	19

1 CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con lo establecido en el artículo 4 del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y teniendo en consideración el Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León; el presente estudio contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES

1.1.1 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Así mismo se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- **RCDs de Nivel I.**-Estos son 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.**-Son 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 biológicamente 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 puedan entrar 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 considerarán, 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.

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

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
	17 04 06	Metales mezclados
	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 pétrea		
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		
	17 01 02	Ladrillos
	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 LA CANTIDAD DE CADA UNO DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación de dichas cantidades se evaluará en función de las categorías abordadas en el apartado anterior.

Considerando esta como obra nueva y en ausencia de más datos contrastados, se manejan parámetros estimados 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 dichos datos, la estimación completa de los residuos en obra realizada es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	640,00	m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	64,00	m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,50	Tn/m ³
Toneladas de residuos	32,00	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	120,00	m ³
Presupuesto estimado de la obra	350.000,00	€

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:

RCDs Nivel I				
		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		180,00	1,50	120,00

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	1,60	1,30	1,23
2. Madera	0,040	1,28	0,60	2,13
3. Metales	0,025	0,80	1,50	0,53
4. Papel	0,003	0,10	0,90	0,11
5. Plástico	0,015	0,48	0,90	0,53
6. Vidrio	0,005	0,16	1,50	0,11
7. Yeso	0,002	0,06	1,20	0,05
TOTAL estimación	0,140	4,48		4,70
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	1,28	1,50	0,85
2. Hormigón	0,120	3,84	1,50	2,56
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	17,28	1,50	11,52
4. Piedra	0,050	1,60	1,50	1,07
TOTAL estimación	0,750	24,00		16,00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	2,24	0,90	2,49
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	1,28	0,50	2,56
TOTAL estimación	0,110	3,52		5,05

1.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS (CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN)

Con atención a lo dispuesto en el artículo 5.5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones:

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

Las medidas que se emplearán se señalan a continuación:

	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 R.D. 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 marcadas por la normativa autonómica que se encuentre vigente en dicho momento.

1.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERIORES EXTERNOS

A continuación se presentan las operaciones previstas, así como el destino seleccionado inicialmente para los materiales tratados, en función de su tratamiento en la propia obra o un tratamiento externo.

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
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 VALORACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

En este apartado se muestran las operaciones previstas y el destino inicial para los distintos materiales:

	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 no utilizan disolventes.
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.

OPERACIÓN PREVISTA	
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuo 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 VALORIZABLES "IN SITU".

La empresa encargada de la gestión y tratamiento de los residuos, deberá contar con la autorización de la Comunidad Autónoma de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos.

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	180,00
	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

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,60
2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,28
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		1,28
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,48
6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,16
7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06

RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad	
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	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,28
2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	3,84
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad	
1. Basuras					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,78
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,46

2. Potencialmente peligrosos y otros					
x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	0,01	
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	0,00	
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	0,00	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	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 Amianto	Depósito Seguridad	0,00	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	0,00	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	0,00	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	0,00	
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	0,01	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	0,00	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	0,00	

2. Potencialmente peligrosos y otros					
	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 contaminado	Depósito / Tratamiento	0,74	
x	08 01 11	Sobranes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,26	
x	14 06 03	Sobranes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,02	
x	07 07 01	Sobranes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	0,10	
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,06	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00	
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,06	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

1.7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Con el fin de obtener el mejor almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, se instalarán y habilitarán los siguientes puntos en obra, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra:

X	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs.
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, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

1.8.1 CON CARÁCTER GENERAL

Será necesaria la incorporación de las siguientes prescripciones al 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 R.D. 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 la legislación por la que se regule la gestión de dichos residuos en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

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.

CON CARÁCTER PARTICULAR

Del siguiente listado, deberán ser incluidas en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, aquellas que se encuentren señaladas:

	<p>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.</p>
X	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contenedores 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.</p>
X	<p>El depósito temporal par RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra,...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado</p>
X	<p>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 15 cm 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. Esta información deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor, adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores 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.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada uno de los tipos de RCDs.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje y disposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista, el 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.</p>

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Conserjería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada 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 serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	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 peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre cumplirán los preceptos dictados por el R.D. 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 puedan 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 los 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, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.

En este apartado se realizará un desglose del capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	120,00	4,00	480,00	0,1371%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,1371%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	16,00	10,00	160,00	0,0457%
RCDs Naturaleza no Pétreo	4,70	10,00	46,97	0,0134%
RCDs Potencialmente peligrosos	5,05	10,00	50,49	0,0144%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0736%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			442,54	0,1264%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			1.400,00	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			2.580,00	0,7371%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplearán los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión.

El contratista posteriormente se ajustará a la realidad de los precios finales de contratación y especificar por tanto los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

En el apartado de "RESTO DE COSTES DE GESTIÓN", se establecen 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 (60000 €)

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 relación a todo lo anteriormente expuesto en este anejo, se entiende que queda suficientemente aclarado y desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el presente proyecto.

**ANEJO 9. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

ÍNDICE DE ANEJO 9

1	CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
1.1	GENERALIDADES	3
1.2	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS. 3	
1.3	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.	4
1.4	CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS SUMINISTRADOS.....	4
1.5	CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS.....	4
1.6	CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	5
1.7	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	5
2	DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.....	5
2.1	DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.	5
2.2	DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA.	6
3	LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA.	7
3.1	CIMENTACIÓN	7
3.1.1	CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS	7
3.1.2	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	7
3.2	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	8
3.2.1	CONTROL DE MATERIALES	8
3.2.2	CONTROL DE LA EJECUCIÓN.....	9
3.3	ESTRUCTURAS DE ACERO	9
3.4	CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	10
3.5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	11
3.6	INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	12

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 ellas se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad que se haya realizado en el transcurso de la obra. Más adelante 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 ejecución de la obra realizarán, según las preceptivas competencias, los siguientes controles:
 - 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 como finalidad, la comprobación única que asegure que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen las exigidas en el proyecto. De este modo, el 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, conforme con el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, según el artículo 7.2.3.

1.3 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS.

Los suministradores entregarán al constructor, quién los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa vigente de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, como mínimo, 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 DE 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 5.5.5. 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, la realización de ensayos y pruebas sobre algunos de los productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo que se haya especificado en el proyecto u ordenanzas de la dirección facultativa.

La realización de este tipo de control se efectuará de acuerdo con los criterios previamente 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 en cada caso.

1.6 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante el desarrollo de la construcción, el director de ejecución de la obra controlará la ejecución de cada una de las unidades 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 previamente 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.

Así mismo, se comprobará que se hayan 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 sea 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 establecido por otras administraciones públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida de forma reglamentaria, como la documentación del control llevado a cabo a lo largo del desarrollo 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, como mínimo, de:

- El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de 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 los productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará, de cada uno de los suministradores de productos, y facilitará al director de obra y al director de ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando sea pertinente.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza 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 estas son ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias conforme a DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE 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 en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras las mejoras.

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, 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 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**

- Resistencia.
- Consistencia.
- Durabilidad.

- **Control de calidad del acero:**

- Control a nivel reducido. (Sólo para armaduras pasivas)
- Control a nivel normal. (Tanto para armaduras pasivas como activas)
 - 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 la soldabilidad:**

- En caso de existir empalmes por soldadura.

- **Otros controles:**

- Control de dispositivos de anclaje y 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:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel normal:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso:
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.

- Fijación de tolerancias de ejecución.

- Otros controles:

- Control de 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 adoptada.

- 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 calidad 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.

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 del 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 Electrónico 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 del 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 del alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobaciones 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 racorería.

- 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 Sanitarias.
 - Medición de caudal y temperaturas 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.

ANEJO 10. ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE DE ANEJO 10

1	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	3
2	COBROS ORDINARIOS DE EXPLOTACIÓN.....	3
2.1	Cobros por venta de queso.....	3
2.2	Cobros por venta de suero.....	4
2.3	Total de cobros ordinarios.....	4
3	COBROS EXTRAORDINARIOS.....	4
3.1	Préstamo.....	4
3.2	Cobro por valor residual de la venta de maquinaria, vehículo y obra civil.....	5
4	Gastos del proyecto.....	6
4.1	Inversión inicial.....	6
4.1.1	Presupuesto general.....	6
4.1.2	Permisos y licencias.....	7
4.2	Inversión en el año 10.....	7
4.3	Gastos corrientes.....	7
4.3.1	Electricidad.....	7
4.3.2	Agua.....	9
4.3.3	Gasóleo C.....	9
4.3.4	Personal.....	10
4.3.5	Materias primas.....	10
4.3.6	Análisis leche y producto acabado.....	10
4.3.7	Varios.....	11
4.3.8	Conservación y mantenimiento.....	11
4.3.9	Seguros.....	11
4.3.10	Publicidad.....	11
4.3.11	Provisión por insolvencias.....	11
4.4	Total pagos ordinarios.....	12
4.4.1	Financiación ajena.....	12
4.4.2	Financiación propia.....	13
5	Indicadores de evaluación. Índices de rentabilidad.....	14
5.1.1	Financiación ajena.....	16
5.1.2	Financiación propia.....	20
6	Conclusiones.....	24

1 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Entendiendo como vida útil del proyecto el número de años durante los que se considera que la inversión da beneficios, estimaremos un valor de 20 años para la obra civil y las instalaciones y 10 años en el caso de la maquinaria y el vehículo de reparto.

La razón de considerar 10 años la vida útil de la maquinaria viene determinada por los avances tecnológicos presentados cada año en este campo, lo que recomienda tener una vida útil relativamente pequeña, de forma que la empresa cuente con la más moderna tecnología para el proceso de elaboración del producto.

Así mismo, se considerará el año como base o periodo de tiempo en el que se computan los flujos de caja.

2 COBROS ORDINARIOS DE EXPLOTACIÓN

2.1 COBROS POR VENTA DE QUESO

- **Queso de oveja:** Entorno al 10 % se destinará para venta a particulares por un precio de 18 €/kg, mientras que la cantidad restante se venderá a distribuidor por un precio de 9,00 €/kg, dejando así un 50% de margen para beneficio de este y de su cliente:

$$3.950 \text{ kg queso oveja/año} \times 18 \text{ €/kg} = 71.100,00 \text{ €/año}$$

$$34.450 \text{ kg queso oveja/año} \times 9,00 \text{ €/kg} = 310.050,00 \text{ €/año}$$

TOTAL QUESO DE OVEJA=381.150,00€

- **Queso de vaca:** Entorno al 10 % se destinará para venta a particulares por un precio de 16 €/kg, mientras que la cantidad restante se venderá a proveedores por un precio de 8,00 €/kg, dejando así un 50% de margen para beneficio de este y de su cliente:

$$1.400 \text{ kg queso vaca/año} \times 16 \text{ €/kg} = 22.400,00 \text{ €/año}$$

$$12.040 \text{ kg queso vaca/año} \times 8,00 \text{ €/kg} = 96.320,00 \text{ €/año}$$

TOTAL QUESO DE VACA=118.720,00€

- **Queso mezcla:** Entorno al 15 % se destinará para venta a particulares por un precio de 15 €/kg, mientras que la cantidad restante se venderá a proveedores por un precio de 8,00 €/kg, dejando así cerca de un 50% de margen para beneficio de este y de su cliente:

$$4.900 \text{ kg queso mezcla/año} \times 15 \text{ €/kg} = 73.500,00 \text{ €/año}$$

$$27.356 \text{ kg queso mezcla/año} \times 8,00 \text{ €/kg} = 218.848,00 \text{ €/año}$$

TOTAL QUESO MEZCLA=292.348,00€

2.2 COBROS POR VENTA DE SUERO

444.595,20 l suero/año x 0,085€/l= 37.790,6 €/año

2.3 TOTAL DE COBROS ORDINARIOS

Los ingresos obtenidos el primer año ascienden a 830.008,60€.

Se ha estimado un porcentaje de incremento anual en el precio del queso del 3% desde el segundo año hasta el año 20. Así mismo, se supondrá:

- Los dos primeros años de actividad el % de cobros ordinarios será del 70% (539.505,59 €), sobre el total como consecuencia de la puesta en marcha de la empresa.
- El tercer año el % de cobros será del 75% (622.506,45 €).
- A partir del cuarto año el % de cobros ordinarios será del 100% (830.008,60 €).

3 COBROS EXTRAORDINARIOS

3.1 PRÉSTAMO

Se establece como medio de financiación un préstamo hipotecario con un valor de 390.000,00 €.

La devolución de este préstamo se realizará en un plazo de 9 años, con una amortización mensual constante y con un tipo de interés del 6 %.

Año	Coste Anual (€/año)	Descripción
0	0,00	Año del préstamo
1-9	57.338,67	Devolución de préstamo

3.2 COBRO POR VALOR RESIDUAL DE LA VENTA DE MAQUINARIA, VEHÍCULO Y OBRA CIVIL

Año 10

Si se considera como vida útil de la maquinaria y del vehículo de reparto 10 años, tendremos en dicho un ingreso por la venta de estos bienes resultado de la aplicación de un 10 % como valor residual de los mismos.

Maquinaria.....170.805,72 € x 0,10 = 17.080,57 €

Furgón de reparto.....14094,52 € x 0,10 = 1.409,45 €

Valor residual maquinaria y vehículo año 10.....18.490,02 €

Año 20

En el último año de la vida útil estimada, se realizará un ingreso de manera extraordinaria como consecuencia del valor residual de la construcción de la nave, el cual se ha estimado en un 12% del valor actual de la obra civil (Valor de ejecución material sin maquinaria y antes de impuestos).

Valor residual de la obra civil en el año 20:

245.104,80€ x 0,12 = **29.412,58 €**

Así mismo, en este año se volverá a obtener el ingreso por el valor residual de la maquinaria y el vehículo. Será el 10 % de la maquinaria y el vehículo, comprado en el año 10. (Precio de compra en el año 10 será el del año 1 incrementado en un 20 %)

Valor residual de la maquinaria.....204.966,86 € x 0,10 = 20.496,69 €

Valor residual del furgón de reparto.....16.913,42 € x 0,10 = 1.691,34 €

Valor residual maquinaria y vehículo año 20..... 22.188,03 €

Al finalizar el año 20, el cobro extraordinario será el resultado de sumar el valor residual de la maquinaria, el vehículo y de la obra civil.

Valor residual venta maquinaria, vehículo y obra civil. Año 20:

22.188,03 € + 24.037,02 € = **46.225,05 €**

Año	Valor residual	Descripción
10	Maquinaria y vehículo	18.490,02 €
20	Maquinaria y vehículo + Obra civil	46.225,05 €

4 Gastos del proyecto

4.1 INVERSIÓN INICIAL

4.1.1 Presupuesto general

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 430.005,03

13,00% Gastos generales.....55.900,65

6,00% Beneficio industrial.....25.800,30

SUMA DE G.G Y B.I. 81.700,95

21,00 % I.V.A.....90.301,06

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 602.007,03

HONORARIOS

Proyecto 3,00% s/P.E.M.....12.900,15

I.V.A. 21,00 % s/proyecto.....2.709,03

TOTAL HONORARIOS PROYECTO 15.609,20

Dirección de obra 3,00% s/P.E.M.....12.900,15

I.V.A. 21,00 % s/proyecto.....2.709,03

TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN 15.609,20

Coordinador S y S 1,00% s/P.E.M.....4.300,05

I.V.A. 21,00 % s/proyecto.....903,04

TOTAL HONORARIOS COORD. S y S 5203,09

TOTAL HONORARIOS 36.421,44

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 638.428,47

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

4.1.2 Permisos y licencias

Se supone un 0,5 % del presupuesto general, por lo que supone: **3.192,14€.**

TOTAL INVERSIÓN EN AÑO 0 = 641.620,61 €

4.2 INVERSIÓN EN EL AÑO 10

En este año se prevé la renovación de la maquinaria y del vehículo para la entrega de los pedidos. Se estima un incremento de su valor del 20 % con respecto a su valor en el año 0.

La inversión ascenderá a:

Maquinaria 204.966,86 € + 21% I.V.A. = 248.009,90 €

Vehículo 16.913,42 € + 21% I.V.A. = 20.465,24 €

Total inversión en el año 10 268.475,14 €

4.3 GASTOS CORRIENTES

4.3.1 Electricidad

El consumo medio eléctrico anual será el siguiente:

- Alumbrado

Se considera una media de funcionamiento de 8h/día para el alumbrado interior y de 5 h/día para el exterior.

Alumbrado interior: 8730 W x 8 h/día x 240 días/año = 16.761,6 kW h/año

Alumbrado exterior: 700 W x 5 h/día x 365 días/año = 1.277,50 kW h/año

- Fuerza

ELEMENTO	Ud.	Potencia (kW)	h/día	Días/año	P anual (kW-h)
Tanque lactosuero	1	3,50	24	240	20.160,00
Equipo de recepción	1	1,55	0.40	240	148,80
Tanque isoterma	2	1,50	4	250	3.000,00
Bomba centrífuga	2	0,74	0.3	240	106,56

ELEMENTO	Ud.	Potencia (kW)	h/día	Días/año	P anual (kW-h)
Pasteurizador	1	1,50	0.33	240	118,8
Cuba de cuajado	2	1,47	3	240	2.116,80
Mesa desueradora	2	0,37	2	240	355,20
Prensa	1	1,47	8	240	2.822,40
Frigorífico	1	0,74	24	365	6.482,40
Lavamoldes	1	2,21	1	240	530,40
Depósito de salmuera	1	4,00	18	250	18.000,00
Máq. Cámara de secado	1	3,00	18	365	19.710,00
Máq. Cámara de maduración	1	7,20	18	365	47.304,00
Máq. Cámara de conservación	1	7,40	18	365	48.618,00
Máquina de porciones	1	0,74	0,5	240	88,80
Envasadora a vacío	1	0,74	0,5	240	88,80
Cepilladora	1	0,74	1	240	88,80
Báscula	2	0,50	0.08	240	19,20
Mostrador refrigerado	1	1,47	16	240	5.644,80
TOTAL		40,84			175.403,76

Tomando como punto de referencia la tarificación actual, los términos de potencia y de fuerza obtenidos son los siguientes:

Término de potencia: 1,47066 €/kW .mes

Término de energía: 0,150938 €/kW·h

Equipo de medida: 9 €/mes

Por lo que el gasto en electricidad será de:

- Potencia:

$(0,87 \text{ kW} + 0,70 \text{ kW} + 40,84) \times 12 \text{ meses} \times 1,47066 \text{ €/kW .mes} = \mathbf{748,45 \text{ €/año}}$

- Energía:

$(16.761,60 \text{ kW}\cdot\text{h/año} + 1.277,50 \text{ kW h/año} + 175.403,76 \text{ kW h/año}) \times 0,150938 \text{ €/kW}\cdot\text{h} = \mathbf{29.197,88 \text{ €/año}}$

- Equipo de medida:

$9\text{€/mes} \times 12 \text{ meses} = \mathbf{108,00 \text{ €}}$

TOTAL: 30.054,33 € + 21% I.V.A. = 36.365,74 €/año

TOTAL COSTE ELECTRICIDAD = 36.365,74 €/año

4.3.2 Agua

Según lo dispuesto en el Anejo 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. CÁLCULO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA, se precisa un caudal de 5,45 l/s, que suponiendo un consumo de 4 horas diarias, y un precio actual de 0,60 €/m³ el consumo anual será:
 $5,45 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s/h} \times 4\text{h/día} \times 240 \text{ días/año} \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} \times 0,60 \text{ €/m}^3 = 11.301,12 \text{ €/año}$

TOTAL COSTE CONSUMO DE AGUA = 11.301,12 €/año.

4.3.3 Gasóleo C

Según lo dispuesto en el Anejo 5.2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES. CÁLCULO INSTALACIÓN DE LA CALDERA, se necesita 16,7 l/h x 3 h/día = 50,10 l/día. Estimando el precio del gasóleo C en 0,90 €/l, podemos deducir que el consumo anual será de:

$50,10 \text{ l/día} \times 240 \text{ días/año} \times 0,90 \text{ €/l} = 10.821,60 \text{ €/año}$

TOTAL COSTE CONSUMO DE GASÓLEO C = 10.821,60 €/año

4.3.4 Personal

El coste anual estimado de los trabajadores empleados incluidos los costes de seguridad social es:

- Un maestro quesero = 25.787,70 €/año
- Dos operarios especialistas = 18.984,90 €/año y persona
- Dos personas de administración (promotores) = 26.247,50 €/año y persona

TOTAL COSTE SALARIO DE PERSONAL = 116.252,50 €/año

4.3.5 Materias primas

- Leche de oveja:

285.696,00 l/año x 0,781 €/l = 223.128,58 €/año

- Leche de vaca:

349.440,00 l/año x 0,343 €/l = 119.857,92 €/año

-Fermentos lácticos:

6,36 kg/año X 400 €/kg = 2.544,00 €/año

- Cuajo:

254,06 l/año x 30 €/l = 7.621,80 €/año

- Cloruro sódico:

2.807,04 kg/año x 0,13 €/kg = 364,92 €/año

- Cloruro cálcico:

158,78 l/año x 10 €/l = 1.587,80 €/año

- Etiquetas:

82.600 etiquetas/año x 0,08 €/etiqueta = 6.608,00 €/año

TOTAL GASTOS MATERIAS PRIMAS = 361.713,02 €/año

4.3.6 Análisis leche y producto acabado

Se realizarán:

Análisis diarios para la detección de antibióticos en leche. En la explotación.

Pruebas de acidez y densidad de la leche. En fábrica.

Análisis mensuales (bacterias, células somáticas, grasa, inhibidores...) en leche.
En laboratorio oficial.

Análisis del producto acabado. En laboratorio oficial.

El coste anual del total de los análisis realizados asciende a 3.000,00 €.

4.3.7 Varios

Se estima un coste anual de **3.000 €/año**, correspondiente a gastos de teléfono, material de oficina, material de limpieza,...

4.3.8 Conservación y mantenimiento

Se considera un 1,5 % del presupuesto con I.V.A. antes gastos generales y beneficio industrial.

Presupuesto ejecución material (con 21% I.V.A.): 520.306,09 €

Gastos mantenimiento: 520.306,09 x 0.015 = 7.804,60 €

4.3.9 Seguros

Se considera un 1,5% del presupuesto de ejecución material.

Gastos seguros: 430.005,03 € x 0.015 = 6.450,08 €

4.3.10 Publicidad

Se estima un coste anual en publicidad (creación y mantenimiento de página web, participación en ferias alimentarias, cartelería, anuncios,...) de **4.000,00 €**.

4.3.11 Provisión por insolvencias

La provisión de fondos para posibles impagados será de **20.000,00 €**.

TOTAL GASTOS CORRIENTES

Concepto	€/año
Energía eléctrica	36.365,74
Agua	11.301,12
Gasóleo C	10.821,60
Personal	116.252,50
Materias Primas	361.713,02
Análisis leche y producto terminado	3.000,00

Concepto	€/año
Varios	3.000,00
Conservación y mantenimiento	7.804,60
Seguros	6.450,08
Publicidad	4.000,00
Provisión por insolvencias	20.000,00
TOTAL GASTOS CORRIENTES	580.708,66

4.4 TOTAL PAGOS ORDINARIOS

4.4.1 Financiación ajena

Los pagos ordinarios para este tipo de financiación, se componen de:

Gastos corrientes: 580.708,66 € (año 1 y con incremento del 3% en los años restantes hasta el año 20)

Pago del préstamo: 57.338,67€ (cuota fija anual los primeros 9 años)

El importe anual de los pagos ordinarios asciende a:

- ✓ **Año 1:** Gastos corrientes calculados + cuota fija préstamo.
- ✓ **Periodo del año 2 al 9:** Gastos corrientes con un incremento anual del 3% + cuota fija préstamo.
- ✓ **Periodo del año 10 al 20:** gastos corrientes con un incremento anual del 3%.

En la siguiente tabla se muestra la evolución de los cobros y gastos en los diferentes años a los que se refiere el estudio económico.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)	
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.
0		390.000,00		641.620,62
1	555.690,76		665.401,72	57.338,67
2	572.361,48		685.363,77	57.338,67
3	680.229,61		705.924,69	57.338,67
4	934.181,99		727.102,43	57.338,67
5	962.207,45		748.915,50	57.338,67
6	991.073,67		771.382,97	57.338,67
7	1.020.805,89		794.524,46	57.338,67
8	1.051.430,06		818.360,19	57.338,67
9	1.082.972,96		842.910,99	57.338,67
10	1.115.462,15	24.849,04	868.198,32	360.808,14
11	1.148.926,02		894.244,27	
12	1.183.393,80		921.071,60	
13	1.218.895,61		948.703,75	
14	1.255.462,48		977.164,86	
15	1.293.126,35		1.006.479,81	
16	1.331.920,14		1.036.674,20	
17	1.371.877,75		1.067.774,43	
18	1.413.034,08		1.099.807,66	
19	1.455.425,10		1.132.801,89	
20	1.499.087,86	83.487,58	1.166.785,95	

4.4.2 Financiación propia

Los pagos ordinarios para este tipo de financiación, se componen de:

Gastos corrientes: 580.708,66 € (año 1 y con incremento del 3% en los años restantes hasta el año 20)

El importe anual de los pagos ordinarios asciende a:

- ✓ **Año 1:** Gastos corrientes calculados
- ✓ **Periodo del año 2 al 20:** gastos corrientes con un incremento anual del 3%.

En la siguiente tabla se muestra la evolución de los cobros y gastos en los diferentes años a los que se refiere el estudio económico.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)	
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.
0				641.620,62
1	555.690,76		665.401,72	
2	572.361,48		685.363,77	
3	680.229,61		705.924,69	
4	934.181,99		727.102,43	
5	962.207,45		748.915,50	
6	991.073,67		771.382,97	
7	1.020.805,89		794.524,46	
8	1.051.430,06		818.360,19	
9	1.082.972,96		842.910,99	
10	1.115.462,15	24.849,04	868.198,32	360.808,14
11	1.148.926,02		894.244,27	
12	1.183.393,80		921.071,60	
13	1.218.895,61		948.703,75	
14	1.255.462,48		977.164,86	
15	1.293.126,35		1.006.479,81	
16	1.331.920,14		1.036.674,20	
17	1.371.877,75		1.067.774,43	
18	1.413.034,08		1.099.807,66	
19	1.455.425,10		1.132.801,89	
20	1.499.087,86	83.487,58	1.166.785,95	

5 Indicadores de evaluación. Índices de rentabilidad

A continuación se calcularán los principales indicadores económicos mediante Hoja de Cálculo Microsoft Excel. Dichos indicadores son los siguientes: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Plazo de Recuperación (PAYBACK).

Valor Actual Neto (VAN): Este indicador determina una rentabilidad absoluta a través de la ganancia neta generada por la inversión. Para ello considera la diferencia entre los flujos de caja y el pago de la inversión. Si su valor es superior a cero, la inversión es viable.

Tasa Interna de Rendimiento (TIR): En este caso, este indicador mide la rentabilidad interna que va a tener la inversión considerando que se produce un pago de la inversión y que se van a generar nuevos recursos a través de esa inversión. El TIR es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión igual a cero.

Plazo de Recuperación o Payback (PR) (años): Se define como el periodo que tarda en recuperarse la inversión inicial, a través de los flujos de caja generados por el proyecto. La inversión se recupera en el año donde los flujos de caja acumulados superen a la inversión inicial.

Cuanto mayor sea el plazo de recuperación, mayor será el riesgo del proyecto.

Para el cálculo de todos ellos se han establecido las siguientes variables:

DATOS ECONÓMICOS	
Estudio económico	A 20 años
Inversión inicial	641.620,61 €
Préstamo:	390.000,00 €
Tipo de interés	7%
Devolución:	8 años
Inflación	3%
Tasa de actualización	6%

5.1.1 Financiación ajena

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		390.000,00		641.620,62			
1	555.690,76		665.401,72	57.338,67	-167.049,64		-167.049,64
2	572.361,48		685.363,77	57.338,67	-170.340,97		-170.340,97
3	680.229,61		705.924,69	57.338,67	-83.033,75		-83.033,75
4	934.181,99		727.102,43	57.338,67	149.740,89		149.740,89
5	962.207,45		748.915,50	57.338,67	155.953,28		155.953,28
6	991.073,67		771.382,97	57.338,67	162.352,04		162.352,04
7	1.020.805,89		794.524,46	57.338,67	168.942,76		168.942,76
8	1.051.430,06		818.360,19	57.338,67	175.731,20		175.731,20
9	1.082.972,96		842.910,99	57.338,67	182.723,30		182.723,30
10	1.115.462,15	24.849,04	868.198,32	360.808,14	-88.695,27		-88.695,27
11	1.148.926,02		894.244,27		254.681,74		254.681,74
12	1.183.393,80		921.071,60		262.322,20		262.322,20
13	1.218.895,61		948.703,75		270.191,86		270.191,86
14	1.255.462,48		977.164,86		278.297,62		278.297,62
15	1.293.126,35		1.006.479,81		286.646,55		286.646,55
16	1.331.920,14		1.036.674,20		295.245,94		295.245,94
17	1.371.877,75		1.067.774,43		304.103,32		304.103,32
18	1.413.034,08		1.099.807,66		313.226,42		313.226,42
19	1.455.425,10		1.132.801,89		322.623,21		322.623,21
20	1.499.087,86	83.487,58	1.166.785,95		415.789,49		415.789,49

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

14,74

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	1.989.416,20	8	7,91
1,00	1.680.555,89	9	6,68
2,00	1.416.842,62	9	5,63
3,00	1.190.990,72	10	4,73
4,00	996.985,16	10	3,96
5,00	829.845,74	11	3,30
6,00	685.437,30	11	2,72
7,00	560.316,77	12	2,23
8,00	451.609,32	12	1,79
9,00	356.908,05	13	1,42
10,00	274.192,30	13	1,09
11,00	201.761,17	14	0,80
12,00	138.179,08	15	0,55
13,00	82.231,20	16	0,33
14,00	32.886,84	18	0,13

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	-10.730,68	--	-0,04
16,00	-49.368,99	--	-0,20
17,00	-83.667,24	--	-0,33
18,00	-114.173,18	--	-0,45
19,00	-141.357,43	--	-0,56
20,00	-165.625,26	--	-0,66
21,00	-187.326,56	--	-0,74
22,00	-206.764,08	--	-0,82
23,00	-224.200,40	--	-0,89
24,00	-239.863,81	--	-0,95
25,00	-253.953,19	--	-1,01
26,00	-266.642,23	--	-1,06
27,00	-278.082,93	--	-1,11
28,00	-288.408,61	--	-1,15
29,00	-297.736,43	--	-1,18

Análisis de sensibilidad

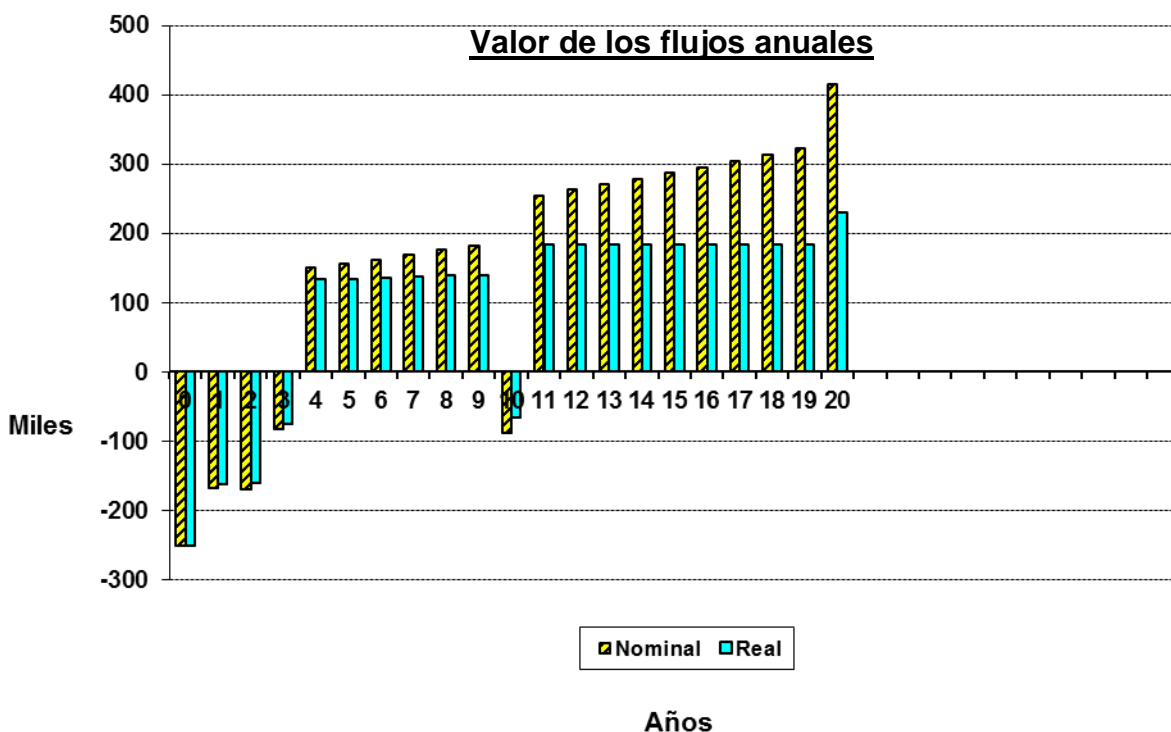
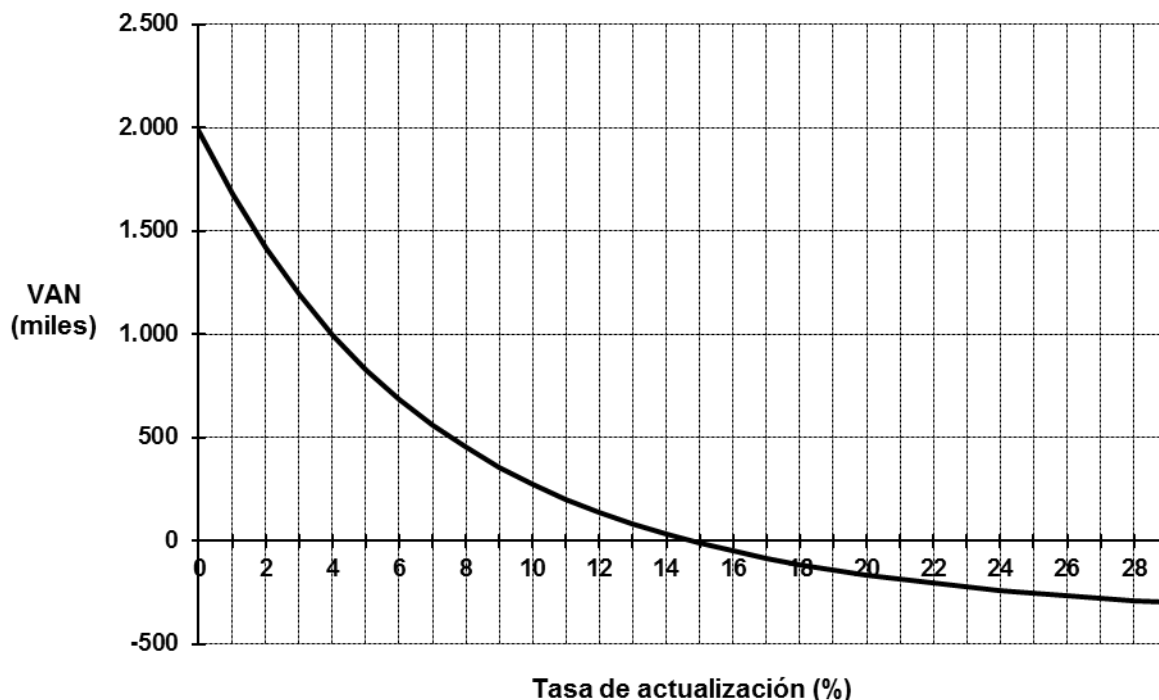
Clave	TIR
D	15,63
B	14,81
H	14,58
F	13,78
C	13,32
A	12,38
G	12,16
E	11,24

Clave	VAN
D	762.185,52
H	717.272,08
B	672.703,39
F	627.789,95
C	407.492,45
G	362.579,00
A	341.656,52
E	296.743,08

Tasa de actualización para el análisis 6,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-2,00	-2,00	15	A	12,38	341.656,52
			20	B	14,81	672.703,39
	-2,00	5,00	15	C	13,32	407.492,45
			20	D	15,63	762.185,52
	5,00	-2,00	15	E	11,24	296.743,08
			20	F	13,78	627.789,95
	5,00	5,00	15	G	12,16	362.579,00
			20	H	14,58	717.272,08

Relación entre VAN y Tasa de actualización



El plazo de recuperación de la inversión resulta ser de **11 años**.

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) para el plazo de 20 años, resulta ser del **14,74%**.

5.1.2 Financiación propia

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				641.620,62			
1	555.690,76		665.401,72		-109.710,97		-109.710,97
2	572.361,48		685.363,77		-113.002,29		-113.002,29
3	680.229,61		705.924,69		-25.695,08		-25.695,08
4	934.181,99		727.102,43		207.079,56		207.079,56
5	962.207,45		748.915,50		213.291,95		213.291,95
6	991.073,67		771.382,97		219.690,71		219.690,71
7	1.020.805,89		794.524,46		226.281,43		226.281,43
8	1.051.430,06		818.360,19		233.069,87		233.069,87
9	1.082.972,96		842.910,99		240.061,97		240.061,97
10	1.115.462,15	24.849,04	868.198,32	360.808,14	-88.695,27		-88.695,27
11	1.148.926,02		894.244,27		254.681,74		254.681,74
12	1.183.393,80		921.071,60		262.322,20		262.322,20
13	1.218.895,61		948.703,75		270.191,86		270.191,86
14	1.255.462,48		977.164,86		278.297,62		278.297,62
15	1.293.126,35		1.006.479,81		286.646,55		286.646,55
16	1.331.920,14		1.036.674,20		295.245,94		295.245,94
17	1.371.877,75		1.067.774,43		304.103,32		304.103,32
18	1.413.034,08		1.099.807,66		313.226,42		313.226,42
19	1.455.425,10		1.132.801,89		322.623,21		322.623,21
20	1.499.087,86	83.487,58	1.166.785,95		415.789,49		415.789,49

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

12,27

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	2.045.861,34	8	3,19
1,00	1.716.305,71	9	2,67
2,00	1.433.308,94	9	2,23
3,00	1.189.467,65	10	1,85
4,00	978.660,37	11	1,53
5,00	795.810,50	11	1,24
6,00	636.695,53	12	0,99
7,00	497.793,07	13	0,78
8,00	376.156,22	13	0,59
9,00	269.312,50	14	0,42
10,00	175.181,53	15	0,27
11,00	92.007,92	17	0,14
12,00	18.306,36	20	0,03
13,00	-47.183,43	--	-0,07
14,00	-105.533,72	--	-0,16

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	-157.659,30	--	-0,25
16,00	-204.342,71	--	-0,32
17,00	-246.255,16	--	-0,38
18,00	-283.973,86	--	-0,44
19,00	-317.996,51	--	-0,50
20,00	-348.753,33	--	-0,54
21,00	-376.617,18	--	-0,59
22,00	-401.912,00	--	-0,63
23,00	-424.919,96	--	-0,66
24,00	-445.887,40	--	-0,69
25,00	-465.029,95	--	-0,72
26,00	-482.536,78	--	-0,75
27,00	-498.574,22	--	-0,78
28,00	-513.288,91	--	-0,80
29,00	-526.810,36	--	-0,82

Análisis de sensibilidad

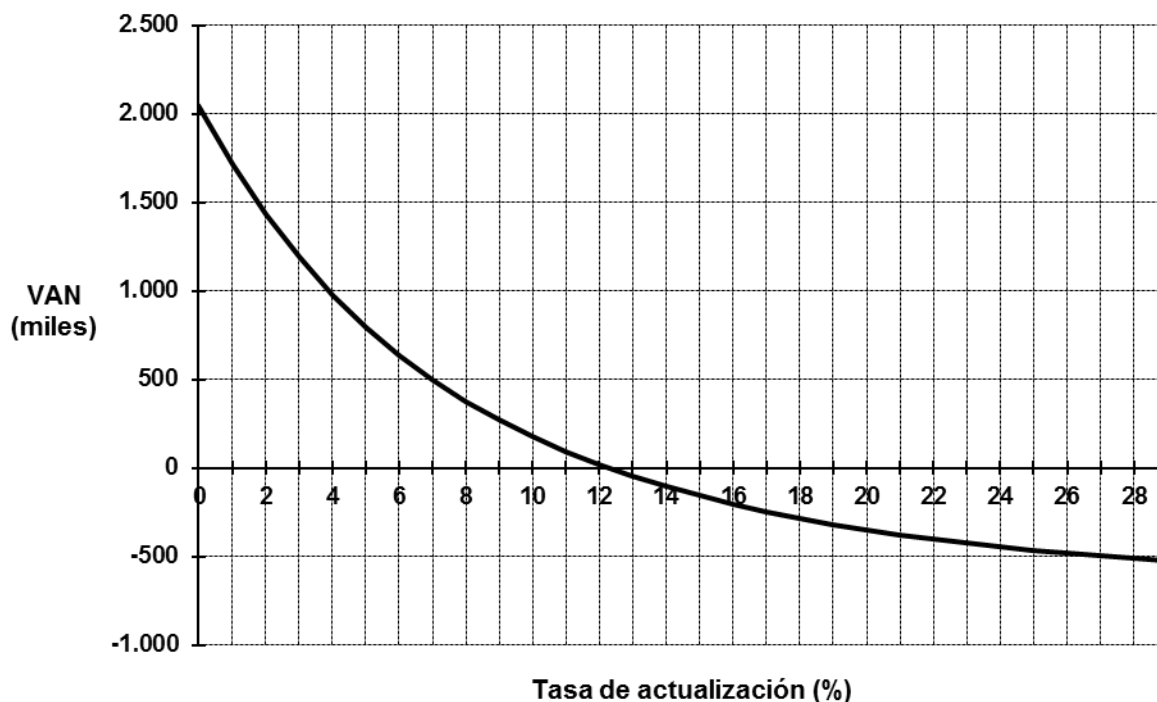
Clave	TIR
D	12,93
B	12,27
B	12,27
F	11,61
C	10,76
A	10,02
A	10,02
E	9,29

Clave	VAN
D	713.443,75
H	668.530,31
B	623.961,62
F	579.048,18
C	358.750,68
G	313.837,24
A	292.914,76
E	248.001,31

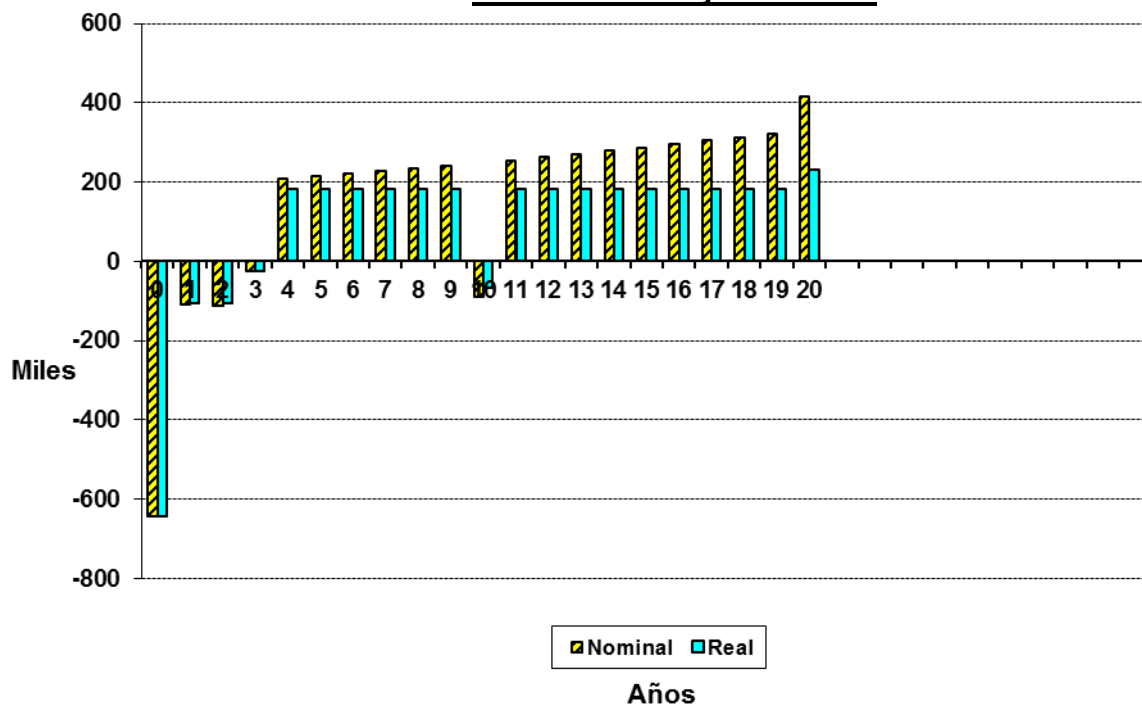
Tasa de actualización para el análisis 6,00

	<u>Variación de la inversión (en %)</u>	<u>Variación de los flujos (en %)</u>	<u>Vida del proyecto (años)</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto			15	A	10,02	292.914,76
		-2,00	20	B	12,27	623.961,62
	-2,00		15	C	10,76	358.750,68
		5,00	20	D	12,93	713.443,75
			15	E	9,29	248.001,31
		-2,00	20	F	11,61	579.048,18
	5,00		15	G	10,02	313.837,24
		5,00	20	H	12,27	668.530,31

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



El plazo de recuperación de la inversión resulta ser de **8 años**.

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) para el plazo de 20 años, resulta ser del **12,27%**.

6 Conclusiones

Las conclusiones del presente estudio económico son:

- El proyecto resulta rentable, puesto que los indicadores VAN y TIR son superiores a cero y en ningún caso negativos.
- Financiación ajena: En este caso, la opción de solicitar un préstamo viene apoyada por los resultados otorgados al calcular los parámetros de rentabilidad:
 - o El TIR no influye en gran medida en la decisión, debido a que en ambos casos su valor es positivo y no son valores demasiado dispares; en el caso de la financiación propia el TIR alcanza un valor de 12,27 %, mientras que en el caso de la financiación ajena el valor del TIR es de 14,74 %.
 - o La Tasa de Actualización (%):

Tipo de financiación	Tasa de Actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Relación Beneficio/Inversión (VAN/inv.)
Financiación propia	6,00	636.695,53	0,99
Financiación ajena	6,00	685.437,30	2,72

El VAN en el caso de la opción de financiación propia es menor, pero en el caso de la financiación ajena la relación beneficio/inversión es mayor, por lo que se ha optado por esta opción de financiación ajena, al suponer una mayor ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

- o Así mismo se puede observar que en el caso de la financiación ajena el tiempo de recuperación es de 11 años, aunque a pesar de que se tarda bastante en recuperarlo, la vida útil del proyecto se espera que sea mayor de 25 años, y así obtener beneficios durante un periodo de tiempo mayor. También se debe tener en cuenta que a lo largo del cálculo no se han tenido en consideración posibles ayudas o subvenciones del estado, que podrían suponer una disminución de dicho tiempo de recuperación

- Como se deben tener en cuenta posibles variaciones que puedan ocurrir durante la vida útil de la industria se puede observar en el árbol de sensibilidad dichas variaciones que puedan producirse, ya sea por el aumento o el descenso de los flujos de caja o incluso por la variación de la vida útil de la industria. En ambos casos de financiación se han otorgado los mismos porcentajes de variación. Aunque todos los valores del TIR son positivos por lo que aunque varíe cierto porcentaje no se producirán grandes déficit.

ANEJO 11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Ud	Descripción		Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,005 h. Peón ordinario	10,240	0,05
	0,008 h. Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
	3,000 % Costes indirectos	0,320	0,01
	Precio total por m2 .		0,33
m2	Retirada de la capa de tierra vegetal hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,005 h. Peón ordinario	10,240	0,05
	0,012 h. Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	43,300	0,52
	3,000 % Costes indirectos	0,570	0,02
	Precio total por m2 .		0,59
m3	Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.		
	0,650 h. Peón ordinario	10,240	6,66
	0,300 h. Retro-pala con martillo rompedor	38,580	11,57
	0,150 h. Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	4,82
	3,000 % Costes indirectos	23,050	0,69
	Precio total por m3 .		23,74
m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	0,130 h. Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	4,04
	0,190 h. Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	3,97
	1,000 m3 Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
	3,000 % Costes indirectos	8,270	0,25
	Precio total por m3 .		8,52

2 CIMENTACIÓN

m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm²., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.		
1,000 m3	HORM.LIMPIEZA HM-5/B/40 V.MANUAL	52,920	52,92
0,400 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	8,35
3,000 %	Costes indirectos	61,270	1,84
	Precio total por m3 .		63,11
m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/IIa CIM. V. GRÚA	139,620	139,62
2,000 m2	ENCOF.MAD.ZAP.Y VIG.RIOS.Y ENCE.	10,210	20,42
3,000 %	Costes indirectos	160,040	4,80
	Precio total por m3 .		164,84
ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40x40x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,40 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.		
1,160 h.	Oficial 1 ^a Cerrajero	11,440	13,27
37,730 kg	Pletina 8/30 mm.	0,570	21,51
3,790 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,550	2,08
4,000 ud	Tuerca acero D=16	0,170	0,68
3,560 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	5,27
0,100 ud	Pequeño material	0,710	0,07
3,000 %	Costes indirectos	42,880	1,29
	Precio total por ud .		44,17

3 ESTRUCTURA

kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Los trabajos serán realizados por un soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.			
	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	0,11
	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,21
	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	1,55
	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440	0,09
	0,010 kg	Disolvente universal	6,440	0,06
	0,100 ud	Pequeño material	0,710	0,07
	3,000 %	Costes indirectos	2,090	0,06
		Precio total por kg .		2,15

4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA

M2	Pavimento continuo de hormigón, pulido en su color gris, HM-25/B/20 de 20 cm de espesor, con la adición de 6 Kg/m² RODASOL CUARZO CORINDON de COPSA, y armado con 25 kg/m³ de fibras metálicas WLS 50/1.05 de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón en fresco de 6 kg/m² de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación del líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado de las juntas de construcción con tabicas metálicas machiembradas y refuerzo de columnas y arquetas con acero de 1.5 mm y redondos de 12 mm. Suministro y colocación de Poliestireno expandido de 1 cm de espesor en encuentros con paramentos verticpoliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento			
	0,200 h	Cuadrilla A	36,620	7,32
	0,200 M3	HORM. HM-25/B/20/ I CENTRAL	63,540	12,71
	1,010 M2	Lamina polietil. galga 400 kg/m ²	0,270	0,27
	6,000 kg	RODASOL cuarzo corindon gris	0,520	3,12
	5,000 kg	Fibra metálica COPSA WLS 50/1.05	2,000	10,00
	0,130 kg	Cartucho COPSAFLEX 11C de COPSA	5,220	0,68
	0,300 kg	Acero corrugado B 400-S	0,750	0,23
	0,150 kg	Líqu. cura. imperme. PRECURING-D de COPSA	3,290	0,49
	0,010 h	Regleta vibrante	1,810	0,02
	0,100 h	Frsadora de gasolina	1,650	0,17
	0,050 h	Cortadora doble disco	1,670	0,08
	0,070 %	Costes indirectos...(s/total)	35,100	2,46
	3,000 %	Costes indirectos	37,550	1,13
		Precio total por M2 .		38,68
m2	Aislamiento térmico mediante planchas rígidas de poliuretano formada por una mezcla de Isocianato y Polioli con densidad mínima de 30 kg/m³. espesor medio 3 cm., fabricada in situ proyectada sobre suelos de uso industrial, i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, medido a cinta corrida.			
	0,080 h.	Oficial primera	10,710	0,86
	0,080 h.	Ayudante	10,400	0,83
	0,700 kg	Isocianato	2,230	1,56
	0,700 kg	Polioli	2,230	1,56
	1,000 ud	P.p. maquinaria proyección	0,290	0,29
	3,000 %	Costes indirectos	5,100	0,15
		Precio total por m2 .		5,25

m2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.		
0,122 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710	1,31
0,122 h.	Ayudante-Pintor	10,400	1,27
0,250 l.	Catalizador	6,240	1,56
0,360 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	7,450	2,68
0,200 ud	Pequeño material	0,920	0,18
3,000 %	Costes indirectos	7,000	0,21
	Precio total por m2 .		7,21
m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF o CF i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada		
0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
0,050 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,53
1,050 m.	Correa ZF chapa	5,980	6,28
3,000 %	Costes indirectos	9,100	0,27
	Precio total por m. .		9,37
m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
0,230 h.	Oficial primera	10,710	2,46
0,230 h.	Ayudante	10,400	2,39
1,000 m2	Panel chapa prelac.galvan.50 mm.	19,430	19,43
1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
3,000 %	Costes indirectos	24,380	0,73
	Precio total por m2 .		25,11

5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA

m2	Falso techo formado por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, barrera antivapor, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.			
	0,230 h.	Oficial primera	10,710	2,46
	0,230 h.	Ayudante	10,400	2,39
	1,150 m2	Panel chapa prelaca.2 caras 30mm	21,060	24,22
	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	29,170	0,88
		Precio total por m2 .		30,05
m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	1,150 m2	Panel vert.chapa prel.2 caras 30	21,060	24,22
	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	30,450	0,91
		Precio total por m2 .		31,36
m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 50x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
	0,510 h.	Oficial primera	10,710	5,46
	0,510 h.	Peón ordinario	10,240	5,22
	10,500 ud	Bloque hormigón gris 50x20x20	0,560	5,88
	0,022 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,17
	0,020 m3	HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,690	1,01
	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140	2,62
	3,000 %	Costes indirectos	21,360	0,64
		Precio total por m2 .		22,00

m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.			
0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
0,290 m2	Panel vert. ch.pr.2 caras 70	23,510	6,82
1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
3,000 %	Costes indirectos	13,050	0,39
Precio total por m2 .			13,44

6 SOLADOS Y ALICATADOS

m2	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.		
0,280 h.	Oficial primera	10,710	3,00
0,280 h.	Ayudante	10,400	2,91
0,170 h.	Peón ordinario	10,240	1,74
1,050 m2	Baldosa gres 41x41 cm.	10,040	10,54
1,050 m.	Rodapié gres 8x41 cm.	3,110	3,27
0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,60
0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,23
0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160	0,13
0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000	0,21
3,000 %	Costes indirectos	23,630	0,71
	Precio total por m2 .		24,34

7 CERRAJERÍA

ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	1,000 ud	Pu.paso 80x200 chapa lisa normal	62,210	62,21
	3,000 %	Costes indirectos	66,610	2,00
		Precio total por ud .		68,61
ud	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada RF-60, construida con dos chapas de acero electrozincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).			
	0,250 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,86
	0,250 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,64
	1,000 ud	P.cortafuegos 100x210 cm. RF-60	208,530	208,53
	3,000 %	Costes indirectos	214,030	6,42
		Precio total por ud .		220,45
ud	Ventana de PVC de 125x120 cm., con dos hojas abatibles (una de ellas pivotante), con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hoja con refuerzo interior de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 120x16 cm., persiana de PVC y recogedor, herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.			
	0,860 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	9,84
	0,860 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	9,08
	4,900 m.	Premarco aluminio	2,310	11,32
	1,000 ud	Vent.pract. 125x120 +vidr.+pers.	444,420	444,42
	3,000 %	Costes indirectos	474,660	14,24
		Precio total por ud .		488,90
ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	1,000 ud	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	840,720	840,72
	3,000 %	Costes indirectos	847,410	25,42
		Precio total por ud .		872,83

ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
0,800 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	9,15
0,400 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	4,22
1,000 ud	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1.378,020	1.378,02
3,000 %	Costes indirectos	1.391,390	41,74
	Precio total por ud .		1.433,13
ud	Puerta seccional industrial de 3,50x4,00 m., con puerta de acceso peatonal y cuatro ventanas ovales de 650x337, construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).		
18,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	205,92
18,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	190,08
1,000 ud	Puer.seccional indust. 6,00x3,50	3.769,000	3.769,00
1,000 ud	Equipo autom.p.seccional indust.	517,950	517,95
1,000 ud	Puerta peatonal para seccional	929,730	929,73
6,000 ud	Vent.oval 650x337 para seccional	71,520	429,12
1,000 ud	Cerradura contacto simple	42,470	42,47
1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	20,550	20,55
1,000 ud	Receptor con ant.rígida monocan.	67,950	67,95
1,000 ud	Emisor monocanal micro	20,390	20,39
1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	101,890	101,89
1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910	118,91
1,000 ud	Transporte a obra	67,950	67,95
3,000 %	Costes indirectos	6.481,910	194,46
	Precio total por ud .		6.676,37

ud	Puerta enrollable de 3,00x3,50 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).		
5,750 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	65,78
5,750 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	60,72
1,000 ud	Puerta enrollable 2,50x2,30	1.284,640	1.284,64
1,000 ud	Equipo motoriz.puerta enrollable	214,840	214,84
1,000 ud	Cerradura contacto simple	42,470	42,47
1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	20,550	20,55
1,000 ud	Receptor con ant.rígida monocan.	67,950	67,95
1,000 ud	Emisor monocanal micro	20,390	20,39
1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	101,890	101,89
1,000 ud	Cuadro puertas enrollables	72,200	72,20
1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910	118,91
1,000 ud	Transporte a obra	67,950	67,95
3,000 %	Costes indirectos	2.138,290	64,15
	Precio total por ud .		2.202,44
m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm., aislamiento térmico de 60mm, sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
1,000 m2	Puerta corredera suspendida	71,290	71,29
0,160 ud	Transporte a obra	67,950	10,87
3,000 %	Costes indirectos	86,560	2,60
	Precio total por m2 .		89,16

8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
1,000 ud	Caja protec. 100A(III+N)+fusib	49,750	49,75
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	61,460	1,84
	Precio total por ud .		63,30
ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.		
0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
1,000 ud	Mód.prot.y medida<30A.1cont.trif	81,300	81,30
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	93,010	2,79
	Precio total por ud .		95,80
m.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.		
0,100 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,14
0,100 h.	Ayudante-Electricista	10,560	1,06
1,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	6,01
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	8,920	0,27
	Precio total por m. .		9,19
m.	Derivación individual 5x25 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.		
0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
0,250 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,79
5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 25 mm2 Cu	1,470	7,35
1,000 m.	Tubo PVC rígi. para der.ind. D=29	1,570	1,57
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	15,280	0,46
	Precio total por m. .		15,74

ud	Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.			
	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	1,000 ud	Caja para ICP (4p), s> 10	6,100	6,10
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	8,530	0,26
		Precio total por ud .		8,79
m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,10
	2,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	0,26
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	4,460	0,13
		Precio total por m. .		4,59
m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,10
	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	0,65
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	5,980	0,18
		Precio total por m. .		6,16
m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,200	1,00
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	6,360	0,19
		Precio total por m. .		6,55

m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	0,160	0,16
5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm ² Cu	0,350	1,75
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	7,140	0,21
Precio total por m. .			7,35
m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	0,20
5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu	0,550	2,75
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	8,180	0,25
Precio total por m. .			8,43
m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores de cobre de 10 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=29 mm.	0,300	0,30
5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 10 mm ² Cu	0,940	4,70
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	10,230	0,31
Precio total por m. .			10,54
m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores de cobre de 25 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,410	0,41
5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 25 mm ² Cu	1,470	7,35
1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
3,000 %	Costes indirectos	12,990	0,39
Precio total por m. .			13,38

ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	8,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,80
	16,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	2,08
	1,000 ud	Interruptor unipolar	5,980	5,98
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	16,170	0,49
		Precio total por ud .		16,66
ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.			
	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	12,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	1,56
	1,000 ud	Zumbador	14,770	14,77
	1,000 ud	Puls.timbre/luz	5,860	5,86
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	34,500	1,04
		Precio total por ud .		35,54
ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.			
	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	13,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	1,30
	39,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	5,07
	2,000 ud	Conmutador	6,610	13,22
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	31,300	0,94
		Precio total por ud .		32,24

ud	Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	12,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,130	1,56
	1,000 ud	Base ench. normal	5,200	5,20
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	14,670	0,44
		Precio total por ud .		15,11
ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 32 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.			
	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	1,000 ud	Base IP447 230 V. 32 A. 2p+t.t.	5,800	5,80
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	8,000 m.	CIRCUITO MONOF. COND. Cu 2,5 mm ² +TT	4,830	38,64
	3,000 %	Costes indirectos	48,010	1,44
		Precio total por ud .		49,45
ud	Luminaria de emergencia autónoma de 200 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.			
	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	6,86
	1,000 ud	Blq. aut. emerg. 200 lm.	74,850	74,85
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	82,420	2,47
		Precio total por ud .		84,89
ud	Luminaria estanca suspendida 1x250 W. con protección IP65 clase I, reflector de aluminio de alto rendimiento, sistema de colgado, equipo eléctrico formado por reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores,i/lámparas fluorescentes trifósforo(alto rendimiento). Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	0,400 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	4,58
	0,400 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,22
	1,000 ud	Luminaria estanca 2x58 W. AF	79,800	79,80
	2,000 ud	Tubo fluorescente 33/58 W.	10,010	20,02
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	109,330	3,28
		Precio total por ud .		112,61

ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x26 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	1,000 ud	Luminaria estanca 1x36 W. AF	50,100	50,10
	1,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000	8,00
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	65,410	1,96
		Precio total por ud .		67,37
ud	Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	1,000 ud	Luminaria estanca 2x36 W. AF	66,400	66,40
	2,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000	16,00
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	89,710	2,69
		Precio total por ud .		92,40
ud	Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	1,000 ud	Conjunto regleta 2x36 W. AF	33,280	33,28
	2,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000	16,00
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	56,590	1,70
		Precio total por ud .		58,29

ud	Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	1,000 ud	Conjunto regleta 1x36 W. AF	20,320	20,32
	1,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	8,000	8,00
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	35,630	1,07
		Precio total por ud .		36,70
ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	3,43
	0,300 h.	Ayudante-Electricista	10,560	3,17
	6,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,60
	1,000 ud	Toma teléfono	8,840	8,84
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	16,750	0,50
		Precio total por ud .		17,25
ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	1,000 ud	Proy.simé.lámp. VSAP 100 W.	238,300	238,30
	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	3,000 %	Costes indirectos	250,450	7,51
		Precio total por ud .		257,96

ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
	0,250 ud	Cuadro secundario obra pmáx.20kW	764,130	191,03
	3,000 %	Costes indirectos	191,030	5,73
	Precio total por ud .		196,76	
ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.			
	0,250 ud	Cuadro secundario obra pmáx.40kW	1.061,400	265,35
	3,000 %	Costes indirectos	265,350	7,96
	Precio total por ud .		273,31	
ud	Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.			
	0,250 ud	Cuadro general obra pmáx. 130 kW	2.597,090	649,27
	3,000 %	Costes indirectos	649,270	19,48
	Precio total por ud .		668,75	

9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.			
	2,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	29,74
	1,300 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	14,50
	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430	27,44
	1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	22,110	22,11
	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	81,390	81,39
	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	94,24
	3,000 %	Costes indirectos	269,420	8,08
		Precio total por ud .		277,50
ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 2"	10,330	10,33
	3,000 %	Costes indirectos	13,190	0,40
		Precio total por ud .		13,59
ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.			
	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	22,88
	1,000 ud	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	421,360	421,36
	1,000 ud	Arm.2 hoja poliest.100x75x30cm	474,220	474,22
	2,000 ud	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	5,590	11,18
	1,000 ud	Te acero galvan. 2" DN50 mm.	7,340	7,34
	2,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	14,090	28,18
	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	7,530	7,53
	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	9,880	9,88
	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250	18,25
	3,000 %	Costes indirectos	1.000,820	30,02
		Precio total por ud .		1.030,84

m. Tubería de cobre rígido, de 26 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.			
0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
1,000 m.	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	3,700	3,70
0,300 ud	Codo cobre de 28 mm. c/s	1,640	0,49
0,100 ud	Manguito cobre de 28 mm. s/s	0,670	0,07
1,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 29 mm.	0,590	0,59
3,000 %	Costes indirectos	6,570	0,20
Precio total por m. .			6,77
m. Tubería de cobre rígido, de 50 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, incluso con protección de coquilla anticondensación.			
0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
1,000 m.	Tubo cobre rígido 40/42 mm.	6,330	6,33
0,300 ud	Codo cobre de 42 mm. s/s	8,420	2,53
0,100 ud	Manguito cobre de 42 mm. s/s	3,220	0,32
1,000 m.	Coquilla anticondens.42 mm.int.	3,440	3,44
3,000 %	Costes indirectos	14,340	0,43
Precio total por m. .			14,77
m. Tubería de PVC de presión, de 26 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, sin protección superficial.			
0,170 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,94
1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.25mm.10 atm.	0,690	0,69
0,300 ud	Te PVC presión de 25 mm	0,920	0,28
0,100 ud	Manguito PVC presión de 25 mm	0,500	0,05
3,000 %	Costes indirectos	2,960	0,09
Precio total por m. .			3,05
m. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, sin protección superficial.			
0,140 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,60
1,000 m.	Tubo PVC pres.j.peg.50mm.10 atm.	2,420	2,42
0,300 ud	Codo PVC presión de 50 mm	1,900	0,57
0,100 ud	Manguito PVC presión de 50 mm	1,680	0,17
3,000 %	Costes indirectos	4,760	0,14
Precio total por m. .			4,90

ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (26 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
1,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	3,960	3,96
3,000 %	Costes indirectos	6,250	0,19
	Precio total por ud .		6,44
ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
1,000 ud	Válvula esfera latón niqu.1 1/2"	9,140	9,14
3,000 %	Costes indirectos	12,000	0,36
	Precio total por ud .		12,36

10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	53,730	53,73
3,000 %	Costes indirectos	54,760	1,64
	Precio total por ud .		56,40
ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
1,000 ud	Extintor CO2 5 kg.	123,290	123,29
3,000 %	Costes indirectos	124,320	3,73
	Precio total por ud .		128,05
ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
0,250 h.	Peón especializado	10,320	2,58
1,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	5,780	5,78
3,000 %	Costes indirectos	8,360	0,25
	Precio total por ud .		8,61

11 RED Y APARATOS SANITARIOS

m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.			
0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,14
1,000 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	3,690	3,69
0,300 ud	Codo PVC evacuación 50 mm.j.peg.	1,040	0,31
0,100 ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,750	0,08
3,000 %	Costes indirectos	5,220	0,16
Precio total por m. .			5,38
m. Bajante de PVC serie F, de 75 mm. de diámetro, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.			
0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,72
1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	3,890	3,89
0,300 ud	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,480	0,44
1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,490	1,49
3,000 %	Costes indirectos	7,540	0,23
Precio total por m. .			7,77
m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,86
1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,500	3,85
1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,230	1,23
0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	4,970	0,75
3,000 %	Costes indirectos	8,690	0,26
Precio total por m. .			8,95
ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, y con tapa de hormigón armado prefabricada y con p.p. de medios auxiliares			
1,800 h.	Oficial primera	10,710	19,28
0,900 h.	Peón especializado	10,320	9,29
0,060 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	2,17
70,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	6,30
0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,40
0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,07
1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	4,860	4,86
1,000 ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,340	13,34
3,000 %	Costes indirectos	57,710	1,73
Precio total por ud .			59,44

ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
1,700 h.	Oficial primera	10,710	18,21
0,850 h.	Peón especializado	10,320	8,77
0,060 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	2,17
70,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	6,30
0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,40
0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,07
2,500 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,670	1,68
0,570 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370	0,78
0,035 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340	1,45
3,000 %	Costes indirectos	41,830	1,25
	Precio total por ud .		43,08
m.	Arqueta sumidero sifónica de 20x25 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
1,560 h.	Oficial primera	10,710	16,71
0,780 h.	Peón especializado	10,320	8,05
0,050 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,81
50,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,50
0,025 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,00
0,020 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,85
2,000 ud	Rejilla fundición 500x250 mm.	15,270	30,54
1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
3,000 %	Costes indirectos	71,420	2,14
	Precio total por m. .		73,56

ud	Arqueta sifónica registrable de 70x80x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	2,000 h.	Oficial primera	10,710	21,42
	1,000 h.	Peón especializado	10,320	10,32
	0,085 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	3,08
	110,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	9,90
	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	2,20
	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,49
	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	20,410	20,41
	3,000 %	Costes indirectos	76,780	2,30
		Precio total por ud .		79,08
ud	Arqueta sifónica registrable de 38x38x26 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	0,045 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,63
	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
	1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	12,90
	3,000 %	Costes indirectos	53,380	1,60
		Precio total por ud .		54,98

ud	Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	1,900 h.	Oficial primera	10,710	20,35
	0,950 h.	Peón especializado	10,320	9,80
	0,085 m3	Hormigón HM-30/B/40/I central	53,030	4,51
	110,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	9,90
	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	2,20
	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,49
	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	20,410	20,41
	3,000 %	Costes indirectos	68,660	2,06
		Precio total por ud .		70,72
ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
	1,700 h.	Oficial primera	10,710	18,21
	0,850 h.	Peón especializado	10,320	8,77
	0,060 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	2,17
	70,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	6,30
	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,40
	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,07
	2,500 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,670	1,68
	0,570 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370	0,78
	0,035 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340	1,45
	3,000 %	Costes indirectos	41,830	1,25
		Precio total por ud .		43,08

m	Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.			
	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	1,000 m.	Tubo saneam.PVC junta goma D=150	6,420	6,42
	5,000 %	Material Auxiliar	6,420	0,32
	0,070 m ³	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,79
	3,000 %	Costes indirectos	9,630	0,29
		Precio total por m .		9,92

m.	Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.			
	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	1,000 m.	Tubo saneam.PVC junta goma D=160	6,420	6,42
	5,000 %	Material Auxiliar	6,420	0,32
	0,070 m ³	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,79
	3,000 %	Costes indirectos	9,630	0,29
		Precio total por m .		9,92

m.	Tubería de PVC para saneamiento de 200 mm. diámetro interior y 4'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.			
	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	1,000 m.	Tubo saneam.PVC junta goma D=200	9,630	9,63
	5,000 %	Material Auxiliar	9,630	0,48
	0,070 m ³	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,79
	3,000 %	Costes indirectos	13,000	0,39
		Precio total por m .		13,39

m. Tubería de PVC para saneamiento de 315 mm. diámetro interior y 7'7 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.			
0,110 h.	Oficial primera	10,710	1,18
0,110 h.	Peón especializado	10,320	1,14
1,000 m.	Tubo saneam.PVC junta goma D=315	24,010	24,01
5,000 %	Material Auxiliar	24,010	1,20
0,100 m ³	Arena de río 0/5 mm.	11,340	1,13
3,000 %	Costes indirectos	28,660	0,86
Precio total por m. .			29,52
m Tubería de PVC para saneamiento de 100 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.			
0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
1,000 m.	Tubo saneam.PVC junta goma D=100	6,420	6,42
5,000 %	Material Auxiliar	6,420	0,32
0,070 m ³	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,79
3,000 %	Costes indirectos	9,630	0,29
Precio total por m. .			9,92
ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.			
0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	4,58
1,000 ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	8,250	8,25
1,500 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	3,690	5,54
4,000 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	2,52
1,000 ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,750	0,75
3,000 %	Costes indirectos	21,640	0,65
Precio total por ud .			22,29

ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC curvo, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
	1,000 ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.40mm	1,470	1,47
	0,300 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.40 mm.	2,900	0,87
	2,000 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	1,26
	3,000 %	Costes indirectos	7,030	0,21
		Precio total por ud .		7,24
ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo L, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.			
	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
	1,000 ud	Sifón en L sal.horizontal 32mm	2,200	2,20
	0,300 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.32 mm.	2,260	0,68
	2,000 ud	Manguito PVC evac.32 mm.j.pegada	0,600	1,20
	3,000 %	Costes indirectos	7,510	0,23
		Precio total por ud .		7,74
ud	Fregadero industrial de acero inoxidable, de 90x60 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio con aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
	1,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	13,73
	1,000 ud	Fregadero 90x60cm. 2 senos	117,400	117,40
	1,000 ud	Grifo mezclador serie media	50,990	50,99
	2,000 ud	Válv.gigante inox.p/fregade.40mm	3,070	6,14
	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
	3,000 %	Costes indirectos	195,140	5,85
		Precio total por ud .		200,99

ud	Lavamanos de de acero inoxidable, accionamiento por palanca de pie, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
1,000 ud	Lavamanos 44x31cm. blanco	16,900	16,90
1,000 ud	Grifo repisa serie normal crom.	15,480	15,48
1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
3,000 %	Costes indirectos	48,280	1,45
	Precio total por ud .		49,73
ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
1,000 ud	Lav.44x52cm.angular c/fij.blan.	46,780	46,78
1,000 ud	G.temp. c/palanca cromado	121,710	121,71
1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
3,000 %	Costes indirectos	184,390	5,53
	Precio total por ud .		189,92
ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	159,00
1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
3,000 %	Costes indirectos	177,310	5,32
	Precio total por ud .		182,63

ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
1,000 ud	Plato ducha 75x75 cm. color	105,000	105,00
1,000 ud	Mez.ducha mmdo.s.media cromado	77,600	77,60
1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
3,000 %	Costes indirectos	194,950	5,85
	Precio total por ud .		200,80
ud	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.		
1,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	11,44
0,500 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	5,28
1,000 ud	Mampara p/ducha 2 hojas plegab.	403,860	403,86
3,000 %	Costes indirectos	420,580	12,62
	Precio total por ud .		433,20
ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
1,000 ud	Dosificador jabón líquido 1,1 l.	18,550	18,55
3,000 %	Costes indirectos	20,690	0,62
	Precio total por ud .		21,31
ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en acero inoxidable, colocados empotrados, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.		
0,700 h.	Oficial primera	10,710	7,50
1,000 ud	Conjunto accesorios porc.p/emp.	91,420	91,42
3,000 %	Costes indirectos	98,920	2,97
	Precio total por ud .		101,89

12 MAQUINARIA

Ud	Ud. de sistema receptor de leche con caudalímetro electromagnético sanitario, con display indicador y conexiones inalámbricas, tablero electrónico, desaireador proyectado en acero inoxidable, base soporte con fijación al suelo y conducciones ejecutadas en acero inoxidable AISI 304. Potencia 1 kW. Dimensiones : 1,50 x 0,60 x 1,30 (largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Sistema de Recepción de leche	2.827,520	2.827,52
	3,000 %	Costes indirectos	2.827,520	84,83
	Precio total por Ud .			2.912,35
Ud	Ud. Tanque receptor de leche de 125 litros, con soportes, racor de salida y sistema de enfriamiento. Ejecutada en acero inox. 316, incorpora grupo refrigerador hermetico con arreglo a la normativa ISO 5708, y aislamiento de espuma de alta densidad. Filtro colador de malla microperforada de acero inox. Incluye bomba centrífuga con potencia de 0,552 kW (0,75 C.V), ejecutada en acero inox AISI 316. Incluye valvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 200 mm. Dimensiones: diámetro = 1,50 metros.			
	1,000 Ud	Tanque Receptor	2.630,000	2.630,00
	1,000 Ud	Bomba centrífuga	345,000	345,00
	3,000 %	Costes indirectos	2.975,000	89,25
	Precio total por Ud .			3.064,25
Ud	Ud. depósito de suero de 5000 litros de capacidad con características: aislamiento de poliuretano de alta densidad, ejecutado en acero inoxidable AISI-304, con camisa de refrigeración y equipo de frío incorporado de 3.5 kW. Incluye termómetro digital, monitorización de temperaturas, y válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 500 mm.			
	1,000 Ud	Depósito de almacenamiento de suero	3.220,000	3.220,00
	3,000 %	Costes indirectos	3.220,000	96,60
	Precio total por Ud .			3.316,60
Ud	Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2500 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.			
		Sin descomposición		5.475,631
	3,000 %	Costes indirectos	5.475,631	164,27
	Precio total redondeado por Ud .			5.639,90
Ud	Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2000 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.			
	1,000 Ud	Tanque de almacenamiento de leche	5.200,000	5.200,00
	3,000 %	Costes indirectos	5.200,000	156,00
	Precio total redondeado por Ud .			5.356,00

Ud	Ud. Bomba centrífuga sanitaria con cuerpo ejecutado en acero inox. AISI-316, cuerpo desmontable y rodete de caucho. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 0,53 x 0,23 x 0,39 (largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Bomba centrífuga	460,000	460,00
	3,000 %	Costes indirectos	460,000	13,80
	Precio total redondeado por Ud .			473,80
Ud	Ud. Equipo pasteurizador para tratamiento de leche, con características: conjunto de placas de acero inox. AISI-316 con sistema de transmisión y recuperación, cuadro de control con programador PLC con registro de tiempo y temperatura, indicadores digitales. Incorpora depósito de recepción de 200 litros y bomba de acero inox. sanitaria de 1,50kW de potencia. Control de pasteurización mediante válvulas modulantes			
	1,000 Ud	Equipo pasteurizador + depósito de recepción	2.800,000	2.800,00
	1,000 Ud	Bomba trasiego	560,000	560,00
	3,000 %	Costes indirectos	3.360,000	100,80
	Precio total redondeado por Ud .			3.460,80
Ud	Ud. Cuba de cuajado doble = abierta de 200litros de capacidad, ejecutada en su totalidad en acero inox. AISI-304 pulido. Incorpora control de mandos, con velocidad de corte y giro regulables. Botón de emergencia, motor reductor y variador electrónico de velocidad. Potencia 1,472 kW. Válvula de descarga de suero y cuajada de 300 mm de diámetro. Dimensiones: 2,63 x 1,65 x 1,95 (largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Cuba de cuajado doble cero 2000 l	10.200,000	10.200,00
	3,000 %	Costes indirectos	10.200,000	306,00
	Precio total redondeado por Ud .			10.506,00
Ud	Ud. Mesa desueradora manual para llenado de moldes, ejecutada en acero inox. AISI-304, provista de bomba de impulsión de suero con potencia de 0,368 kW. Incorpora ruedas inoxidables para desplazamiento			
	1,000 Ud	Mesa desueradora manual	1.150,000	1.150,00
	1,000 Ud	Bomba trasiego de suero	365,000	365,00
	3,000 %	Costes indirectos	1.515,000	45,45
	Precio total redondeado por Ud .			1.560,45
Ud	Ud. Prensa neumática horizontal ejecutada en acero inox. con longitud de prensa de 6,00 metros. Cinco alturas con dos cilindros por altura. Incorpora manómetro, reguladores de presión y canal de recogida de suero. Alimentada por compresor de 1,472 kW con presión de trabajo de 6 bar. Dimensiones: 6,80 x 0,53 x 1,70 (largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Prensa neumática	3.000,000	3.000,00
	1,000 Ud	Compresor de prensa	257,000	257,00
	3,000 %	Costes indirectos	3.257,000	97,71
	Precio total redondeado por Ud .			3.354,71
Ud	Ud. Depósito de salado ejecutado en acero inox. AISI-316 anticorrosión, provisto de calles de entrada y salida de producto, sistema de agitación de la salmuera. Incorpora bomba de recirculación. Dimensiones 4,00 x 2,00 x 1,00 (largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Depósito de salado	2.235,000	2.235,00
	3,000 %	Costes indirectos	2.235,000	67,05
	Precio total redondeado por Ud .			2.302,05

Ud	Ud. Equipo compresor-condensador con potencia de 4 kW, instalado en el interior del depósito de salado, destinada a evacuar una media de 21000 kcal/h			
	1,000 Ud	Equipo compresor-condensador 4 kW	765,000	765,00
	3,000 %	Costes indirectos	765,000	22,95
	Precio total redondeado por Ud .			787,95
Ud	Ud. Cepilladora de quesos con cepillos internos regulables, soporte de apoyo interno, grifo delavado, deposito de aceites o pimarcina. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 1,00 x 1,00 x 1,10 (largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Maquina cepilladora de quesos	750,000	750,00
	3,000 %	Costes indirectos	750,000	22,50
	Precio total redondeado por Ud .			772,50
Ud.	Ud. Máquina de porciones con muelle de acero inoxidable, mecánica neumática y pulsadores de seguridad. Incorpora cabezales de corte intercambiables de 4, 6, 8, 10 y 12 porciones			
	1,000 Ud	Máquina de porciones	728,850	728,85
	3,000 %	Costes indirectos	728,850	21,87
	Precio total redondeado por Ud. .			750,72
Ud.	Ud. Envasadora a vacío, envasado mediante bolsa retráctil y grapa de cierre. Ejecutada en acero inoxidable, incorpora grupo de vacío y grapadora semiautomática, tapa de protección y cilindro neumático para asegurar la inmersión. Potencia de 0,736 kW. Dimensiones 1,50 x 0,80 x 1,30 (Largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Envasadora al vacío 0.736 kW	749,650	749,65
	3,000 %	Costes indirectos	749,650	22,49
	Precio total redondeado por Ud. .			772,14
Ud.	Ud. Balanza para el pesado y registro del peso en etiquetado y venta del producto. Dimensiones 0,40 x x 0,40 x 0,50 (largo x ancho x alto)			
	1,000 Ud	Balanza de precisión	316,000	316,00
	3,000 %	Costes indirectos	316,000	9,48
	Precio total redondeado por Ud. .			325,48
Ud	Ud. Mesa de trabajo para facilitar trabajos como el etiquetado manual.			
		Sin descomposición		312,000
	3,000 %	Costes indirectos	312,000	9,36
	Precio total redondeado por Ud .			321,36
Ud	Ud. Mesa de análisis de laboratorio. Dimensiones: 2,50 x 0,70 x 1,00 (largo x ancho x alto)			
		Sin descomposición		2.384,150
	3,000 %	Costes indirectos	2.384,150	71,52
	Precio total redondeado por Ud .			2.455,67
Ud	Ud. de equipo de lavado a presión móvil. Potencia2.28 kW. Dimensiones 0,80 x 0,50 (m)			
		Sin descomposición		815,000
	3,000 %	Costes indirectos	815,000	24,45
	Precio total redondeado por Ud .			839,45

Ud	Ud. Carro transportador. Dimensiones 1,00 x 0,5 x 1,50 (largo x ancho x alto)			
		Sin descomposición		425,000
	3,000 %	Costes indirectos	425,000	12,75
		Precio total redondeado por Ud .		437,75
Ud	Ud. lavamanos a pedal, ejecutado en acero inoxidable. Incorpora jabonera. Dimensiones: 0,40 x 0,30 x 1,06 (largo x ancho x alto)			
		Sin descomposición		245,860
	3,000 %	Costes indirectos	245,860	7,38
		Precio total redondeado por Ud .		253,24
Ud	Ud. lámpara ultravioleta matainsectos y mosquitos de 300 W			
		Sin descomposición		74,000
	3,000 %	Costes indirectos	74,000	2,22
		Precio total redondeado por Ud .		76,22
Ud	Ud. Depósito lavamoldes por inmersión con cestón. Incorpora dos compartimentos, uno para limpieza y otro para aclarado final. Calentamiento por serpentín en circuito cerrado. Incluye polipasto de elevación. Potencia 2,208 kW			
		Sin descomposición		483,590
	3,000 %	Costes indirectos	483,590	14,51
		Precio total redondeado por Ud .		498,10
Ud.	Ud. Apiladora eléctrica con batería de 24 V y 258 ah, con capacidad de carga máxima de 1600 Kg y altura de elevación máxima de 3,75 m, con horquillas de 1,15 m, mastil telescópico y altura de máquina de 2,45 m			
		Sin descomposición		2.315,233
	3,000 %	Costes indirectos	2.315,233	69,46
		Precio total redondeado por Ud. .		2.384,69
Ud.	Ud. Traspaleta manual			
		Sin descomposición		1.784,980
	3,000 %	Costes indirectos	1.784,980	53,55
		Precio total redondeado por Ud. .		1.838,53
Ud	Equipamiento de laboratorio			
		Sin descomposición		1.165,049
	3,000 %	Costes indirectos	1.165,049	34,95
		Precio total redondeado por Ud .		1.200,00
Ud	Ud. Caldera de 150,000 kcal/h a gasóleo, incluye quemador, sistema de encendido automático, evacuación de humos y p.p. de ayudas de albañilería; construida según normas de Mº de Industria			
	1,000 Ud	Caldera 150,000 kcal/h	3.200,000	3.200,00
	3,000 %	Costes indirectos	3.200,000	96,00
		Precio total redondeado por Ud .		3.296,00

Ud	Ud. depósito de gas-oil con capacidad para 2,500 l			
	1,000 Ud	Depósito de gas-oil	1.300,000	1.300,00
	3,000 %	Costes indirectos	1.300,000	39,00
		Precio total redondeado por Ud .		1.339,00
Ud	Ud. Furgón de reparto modelo, con volumen de carga de 12,48 m3, caja refrigerada para transporte de productos alimentarios mediante equipo frigorífico de 0,5 C.V. Motor de 125 CV diesel y MMA de 3,5 tm. Cabina de tres plazas. Dirección asistida, climatizador, ABS, airbag, asientos regulables, puerta lateral deslizable y puertas traseras con apertura de 180º.			
		Sin descomposición		13.684,000
	3,000 %	Costes indirectos	13.684,000	410,52
		Precio total redondeado por Ud .		14.094,52
Ud	Ud. Equipo completo de desinfección, con control de paso y desinfección de calzado y manos.			
		Sin descomposición		3.456,000
	3,000 %	Costes indirectos	3.456,000	103,68
		Precio total redondeado por Ud .		3.559,68
Ud	Equipamiento de tienda venta directa			
		Sin descomposición		2.500,000
	3,000 %	Costes indirectos	2.500,000	75,00
		Precio total redondeado por Ud .		2.575,00
Ud	Ofimática y programas de gestión			
		Sin descomposición		3.500,000
	3,000 %	Costes indirectos	3.500,000	105,00
		Precio total redondeado por Ud .		3.605,00
Ud	Mobiliario de oficina			
		Sin descomposición		2.684,950
	3,000 %	Costes indirectos	2.684,950	80,55
		Precio total redondeado por Ud .		2.765,50
Ud	Ud. Caja de plástico alimentario			
		Sin descomposición		5,250
	3,000 %	Costes indirectos	5,250	0,16
		Precio total redondeado por Ud .		5,41
Ud	Ud. Europalet ISO (1200 x 800 x 160 mm)			
		Sin descomposición		10,500
	3,000 %	Costes indirectos	10,500	0,32
		Precio total redondeado por Ud .		10,82

Ud	Ud. Molde microperforado para queso formato de 1 kG			
		Sin descomposición		9,500
	3,000 %	Costes indirectos	9,500	0,29
		Precio total redondeado por Ud .		9,79
Ud	Ud. Molde microperforado para queso formato de 2 kG			
		Sin descomposición		9,500
	3,000 %	Costes indirectos	9,500	0,29
		Precio total redondeado por Ud .		9,79
Ud	Ud. Equipo frigorífico para cámara de secado 2870 W de necesidades frigoríficas			
	1,000 Ud	Equipo frigorífico 2.87 kW	18.340,000	18.340,00
	3,000 %	Costes indirectos	18.340,000	550,20
		Precio total redondeado por Ud .		18.890,20
Ud	Ud equipo frigorífico para cámara de maduración de 7,11 kW de necesidades frigoríficas			
	1,000 Ud	Equipo frigorífico 7110 W	19.500,000	19.500,00
	3,000 %	Costes indirectos	19.500,000	585,00
		Precio total redondeado por Ud .		20.085,00
Ud	Ud. Equipo frigorífico para cámara de conservación de 7240 W de necesidades frigoríficas			
	1,000 Ud	Equipo frigorífico 7240 W	19.800,000	19.800,00
	3,000 %	Costes indirectos	19.800,000	594,00
		Precio total redondeado por Ud .		20.394,00

13 SEGURIDAD Y SALUD

m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.			
	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	1,100 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,040	0,04
	3,000 %	Costes indirectos	0,550	0,02
	Precio total redondeado por m. .			0,57
ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000	2,00
	3,000 %	Costes indirectos	2,000	0,06
	Precio total redondeado por ud .			2,06
ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
	0,200 ud	Pantalla mano seguridad soldador	8,000	1,60
	3,000 %	Costes indirectos	1,600	0,05
	Precio total redondeado por ud .			1,65
ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,000	0,67
	3,000 %	Costes indirectos	0,670	0,02
	Precio total redondeado por ud .			0,69
ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000	11,00
	3,000 %	Costes indirectos	11,000	0,33
	Precio total redondeado por ud .			11,33
ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	0,333 ud	Mandil cuero para soldador	12,930	4,31
	3,000 %	Costes indirectos	4,310	0,13
	Precio total redondeado por ud .			4,44
ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de ac. inox, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.			
	0,200 ud	Arnés amarre dorsal y torsal	28,000	5,60
	3,000 %	Costes indirectos	5,600	0,17
	Precio total redondeado por ud .			5,77

ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	0,333 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	18,000 5,99
	3,000 %	Costes indirectos	5,990 0,18
		Precio total redondeado por ud .	6,17
ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	0,333 ud	Par guantes p/soldador	5,800 1,93
	3,000 %	Costes indirectos	1,930 0,06
		Precio total redondeado por ud .	1,99
ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1,000 ud	Par guantes vacuno	3,000 3,00
	3,000 %	Costes indirectos	3,000 0,09
		Precio total redondeado por ud .	3,09
ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	1,000 ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	6,000 6,00
	3,000 %	Costes indirectos	6,000 0,18
		Precio total redondeado por ud .	6,18
m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.		
	0,100 h.	Peón ordinario	10,240 1,02
	0,333 m.	Malla plástica stopper 1,00 m.	0,700 0,23
	3,000 %	Costes indirectos	1,250 0,04
		Precio total redondeado por m. .	1,29
ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	41,410 41,41
	3,000 %	Costes indirectos	41,410 1,24
		Precio total redondeado por ud .	42,65
ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones. Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	0,085 h.	Peón ordinario	10,240 0,87
	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 1,70x0,90	60,000 60,00
	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000 120,00
	3,000 %	Costes indirectos	180,870 5,43
		Precio total redondeado por ms .	186,30

ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	0,085 h.	Peón ordinario	10,240	0,87
	1,000 ud	Alq. caseta ofic.+aseo 6,00x2,44	160,000	160,00
	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000	120,00
	3,000 %	Costes indirectos	280,870	8,43
		Precio total redondeado por ms .		289,30
ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200	1,73
	3,000 %	Costes indirectos	3,270	0,10
		Precio total redondeado por ud .		3,37
m.	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	0,070 ud	Anticaídas automát. trab. vert.	80,000	5,60
	1,050 m.	Cuerda guía anticaída nylon 14mm	1,400	1,47
	3,000 %	Costes indirectos	9,160	0,27
		Precio total redondeado por m. .		9,43

14 CONTROL DE CALIDAD

ud	Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.			
	1,000 ud	Densidad aparente, aislantes	53,880	53,88
	1,000 ud	Resist.compresión, aislantes	64,590	64,59
	1,000 ud	Geometría, aislantes	20,910	20,91
	1,000 ud	Resist.flexión, aislantes	91,540	91,54
	3,000 %	Costes indirectos	230,920	6,93
		Precio total redondeado por ud .		237,85
ud	Prueba completa de la instalación eléctrica comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.			
	2,500 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690	139,23
	3,000 %	Costes indirectos	139,230	4,18
		Precio total redondeado por ud .		143,41
ud	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas .			
	1,500 h.	E técn. lab. (personal + equipos)	55,690	83,54
	3,000 %	Costes indirectos	83,540	2,51
		Precio total redondeado por ud .		86,05

15 GESTIÓN DE RESIDUOS

PA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

	Sin descomposición		993,000
3,000 %	Costes indirectos	993,000	29,79
	Precio total redondeado por PA .		1.022,79

**ANEJO 12. ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD.**

ÍNDICE DE ANEJO 12

1	MEMORIA	4
1.1	Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	4
1.1.1	Justificación	4
1.1.2	Objeto	4
1.1.3	Contenido del EBSS	5
1.2	Datos generales	5
1.2.1	Agentes	5
1.2.2	Características generales del Proyecto de Ejecución	5
1.2.3	Emplazamiento y condiciones del entorno	5
1.2.4	Características generales de la obra	6
1.2.4.1	Cimentación	6
1.2.4.2	Estructura horizontal	6
1.2.4.3	Fachadas	6
1.2.4.4	Cubierta	6
1.3	Medios de auxilio	6
1.3.1	Medios de auxilio en obra	6
1.3.2	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos... 7	7
1.4	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	7
1.4.1	Vestuarios	7
1.4.2	Aseos	7
1.4.3	Comedor	8
1.5	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	8
1.5.1	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	9
1.5.1.1	Instalación eléctrica provisional	9
1.5.1.2	Vallado de obra	10
1.5.2	Durante las fases de ejecución de la obra	11
1.5.2.1	Cimentación	11
1.5.2.2	Estructura	11
1.5.2.3	Cerramientos y revestimientos exteriores	12
1.5.2.4	Cubiertas	12
1.5.2.5	Particiones	12
1.5.2.6	Instalaciones en general	13
1.5.3	Durante la utilización de medios auxiliares	14
1.5.3.1	Puntales	14
1.5.3.2	Torre de hormigonado	14
1.5.3.3	Escalera de mano	15
1.5.3.4	Andamio de borriquetas	15
1.5.3.5	Plataforma motorizada	15
1.5.3.6	Andamio multidireccional	16
1.5.4	Durante la utilización de maquinaria y herramientas	16
1.5.4.1	Pala cargadora	16
1.5.4.2	Retroexcavadora	16
1.5.4.3	Camión de caja basculante	17
1.5.4.4	Camión para transporte	17
1.5.4.5	Grúa torre	17
1.5.4.6	Camión grúa	18
1.5.4.7	Hormigonera	18
1.5.4.8	Vibrador	18
1.5.4.9	Martillo picador	19
1.5.4.10	Maquinillo	19
1.5.4.11	Sierra circular	20

1.5.4.12	Sierra circular de mesa.....	20
1.5.4.13	Cortadora de material cerámico	21
1.5.4.14	Equipo de soldadura.....	21
1.5.4.15	Herramientas manuales diversas	21
1.6	Identificación de los riesgos laborales evitables	22
1.6.1	Caídas al mismo nivel.....	22
1.6.2	Caídas a distinto nivel.....	22
1.6.3	Polvo y partículas	22
1.6.4	Ruido.....	22
1.6.5	Esfuerzos	22
1.6.6	Incendios.....	23
1.6.7	Intoxicación por emanaciones	23
1.7	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	23
1.7.1	Caída de objetos.....	23
1.7.2	Dermatitis.....	23
1.7.3	Electrocuciones	23
1.7.4	Quemaduras	24
1.7.5	Golpes y cortes en extremidades	24
1.8	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	24
1.8.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	24
1.8.2	Trabajos en instalaciones	24
1.8.3	Trabajos con pinturas y barnices.....	25
1.9	Trabajos que implican riesgos especiales	25
1.10	Medidas en caso de emergencia	25
1.11	Presencia de los recursos preventivos del contratista	25
2	NORMATIVA Y LEGISLACIONES APLICABLES	26
2.1	Y.Seguridad y salud.....	26
2.1.1	YC. Sistemas de protección colectiva	31
2.1.1.1	YCU. Protección contra incendios.....	31
2.1.2	YI. Equipos de protección individual.....	33
2.1.3	YM. Medicina preventiva y primeros auxilios	34
2.1.3.1	YMM. Material médico	34
2.1.4	YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	35
2.1.5	YS. Señalización provisional de obras	37
2.1.5.1	YSB. Balizamiento	37
2.1.5.2	YSH. Señalización horizontal	37
2.1.5.3	YSV. Señalización vertical.....	37
2.1.5.4	YSN. Señalización manual.....	37
2.1.5.5	YSS. Señalización de seguridad y salud.....	38
3	ELEMENTOS GRÁFICOS DE SEÑALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE ACTUACIÓN... 39	

1 MEMORIA

1.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO

1.1.1 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.

1.1.2 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3 Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2 DATOS GENERALES

1.2.1 Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: RAMÓN RAMIREZ
- Autor del proyecto: JOSÉ CARLOS MORALES DE BENITO
- Constructor - Jefe de obra: ANGEL SANCHEZ
- Coordinador de seguridad y salud: JOSÉ FRANCISCO MARTINEZ

1.2.2 Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: **PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)**
- Presupuesto aproximado de ejecución material: 300.000,00€
- Plazo aproximado de ejecución: 7 meses
- Núm. máx. operarios: 25

1.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: POLÍGONO INDUSTRIAL TUDUERO, Tudela de Duero (Valladolid)
- Edificaciones colindantes: Sin edificaciones colindantes

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4 Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1 CIMENTACIÓN

Cimentaciones aisladas con vigas riostras de unión.

1.2.4.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL

Estructura ejecutada a base de pórticos, equipados con cartelas y rigidizadores.

1.2.4.3 FACHADAS

Cubierta perimetral de chapa aislada, con muro perimetral hasta 1 metro de altura

1.2.4.4 CUBIERTA

Cubierta superior ejecutada en panel de sándwich.

1.3 MEDIOS DE AUXILIO

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, 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.

1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	ASISTENCIA TÉCNICA 112 CASTILLA Y LEÓN C/ JOSE ECHEGARAY 112	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo C/ JOSE ECHEGARAY se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 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.

1.4.2 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete

- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciones 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

1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

- 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

1.5.1.2 VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1 CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2 ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4 CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.2.5 PARTICIONES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.6 *INSTALACIONES EN GENERAL*

Riesgos más frecuentes

- 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

1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a 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 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:

1.5.3.1 PUNTALES

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2 TORRE DE HORMIGONADO

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

1.5.3.3 ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.3.4 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.3.5 PLATAFORMA MOTORIZADA

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

1.5.3.6 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

1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) 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:

1.5.4.1 PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2 RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.

- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

1.5.4.3 CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

1.5.4.4 CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5 GRÚA TORRE

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.

- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica

1.5.4.6 CAMIÓN GRÚA

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

1.5.4.7 HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.8 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.

1.5.4.9 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

1.5.4.10 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 arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.11 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.

1.5.4.12 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

1.5.4.13 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

1.5.4.14 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

1.5.4.15 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

1.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1 Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2 Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3 Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4 Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5 Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6 Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7 Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3 Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4 Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5 Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales 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.

1.10 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2 **NORMATIVA Y LEGISLACIONES APLICABLES**

2.1 **Y.SEGURIDAD Y SALUD**

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1 YCU. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2 YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1 YMM. MATERIAL MÉDICO

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.1.5 YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1 YSB. BALIZAMIENTO

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2 YSH. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3 YSV. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4 YSN. SEÑALIZACIÓN MANUAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5 YSS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

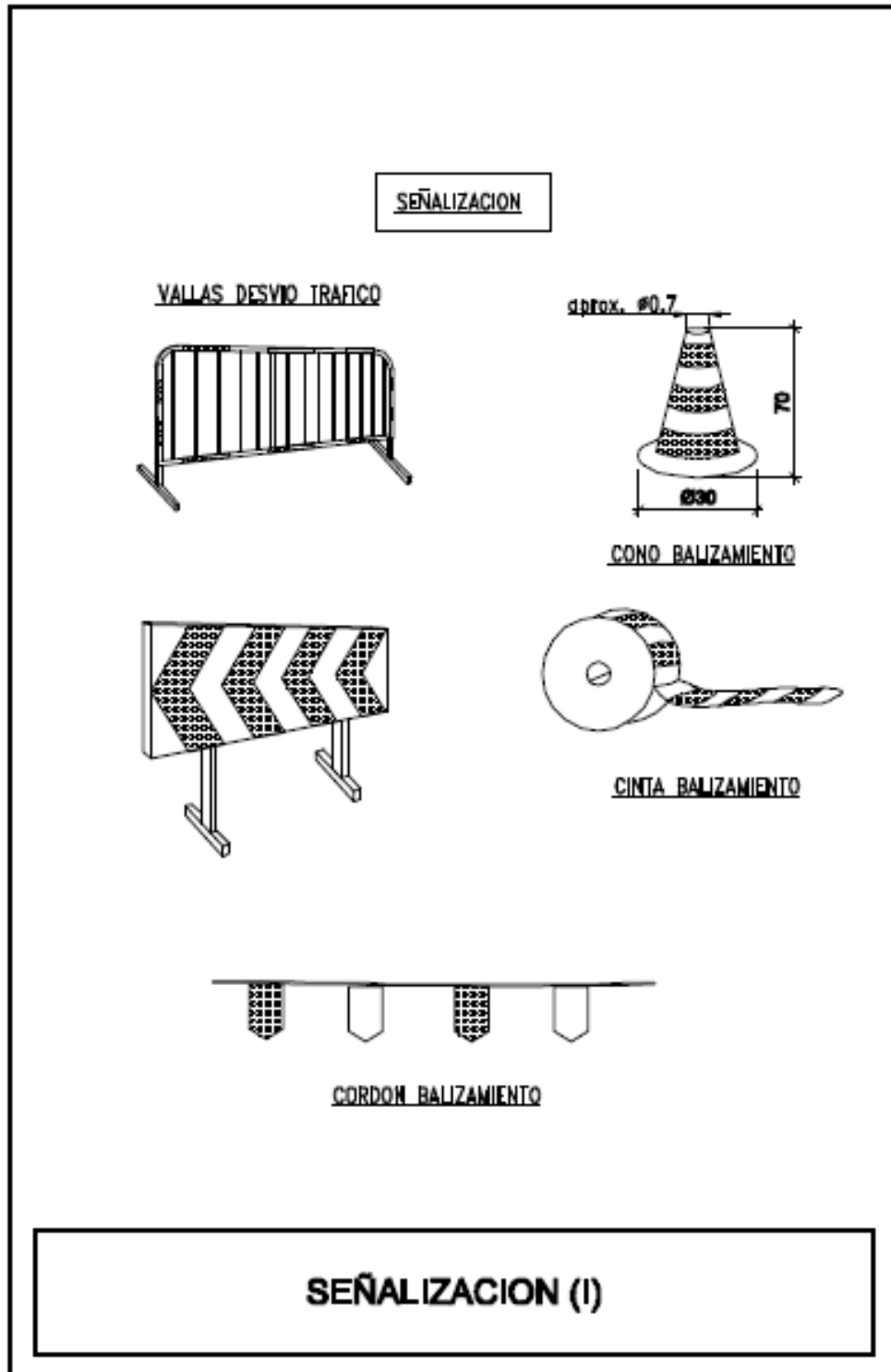
Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3 ELEMENTOS GRÁFICOS DE SEÑALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE ACTUACIÓN.



SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS

SEÑALES DE OBLIGACION

DIMENSIONES EN mm		
D	D ₁	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

- USO MASCARILLA
- USO CASCO
- USO PROTECTORES AUDITIVOS
- USO GAFAS
- USO GUANTES
- USO GUANTES DIELECTRICOS
- USO BOTAS
- USO BOTAS DIELECTRICAS
- EVITAR PUERTAS
- USO CINTURON DE SEGURIDAD
- USO CINTURON DE SEGURIDAD
- USO CALZADO ANTIESTÁTICO
- USO DE GAFAS O PANTALLAS
- USO DE PANTALLA
- OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS
- USO DE PROTECTOR A.AJUSTABLE
- EVITAR NO ARRASTRAR
- USO DE PROTECTOR PLUG

SEÑALIZACION (II)

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN OBRAS

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

ESQUEMA
Y BORDO
color negro

fondo amarillo

DIMENSIONES EN mm		
L	L ₁	m
594	482	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

PELIGRO INCENDIO

PELIGRO EXPLOSION

PELIGRO RADIACION

**PELIGRO CARGAS
SUSPENSAS**

PELIGRO OXIDACION

PELIGRO CORROSION

PELIGRO ELECTRICOS

PELIGRO INDETERMINADO

CAIDA DE OBJETOS

**DESPRENDIMIENTO DE
PERSONAS**

**MAQUINA PESADA
EN MOVIMIENTO**

**CHOCOS A DISTANCIA
INESTABLE**

**CAIDAS AL MEDIO
AMBIENTE**

ALTA TEMPERATURA

BAJA TEMPERATURA

ALTA PRESION

**RADIACIONES
LASER**

**PELIGRO DE
CARRETERILLAS**

TERMINAL PUESTAS

SEÑALIZACION (III)

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRAS

SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

DIMENSIONES EN mm		
D	D ₁	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO DE EXPLOSIÓN

RIESGO DE INTOXICACIÓN

RIESGO DE RADIACIÓN

RIESGO DE FUEGO

NO TOCAR
RIESGO DE MUERTE

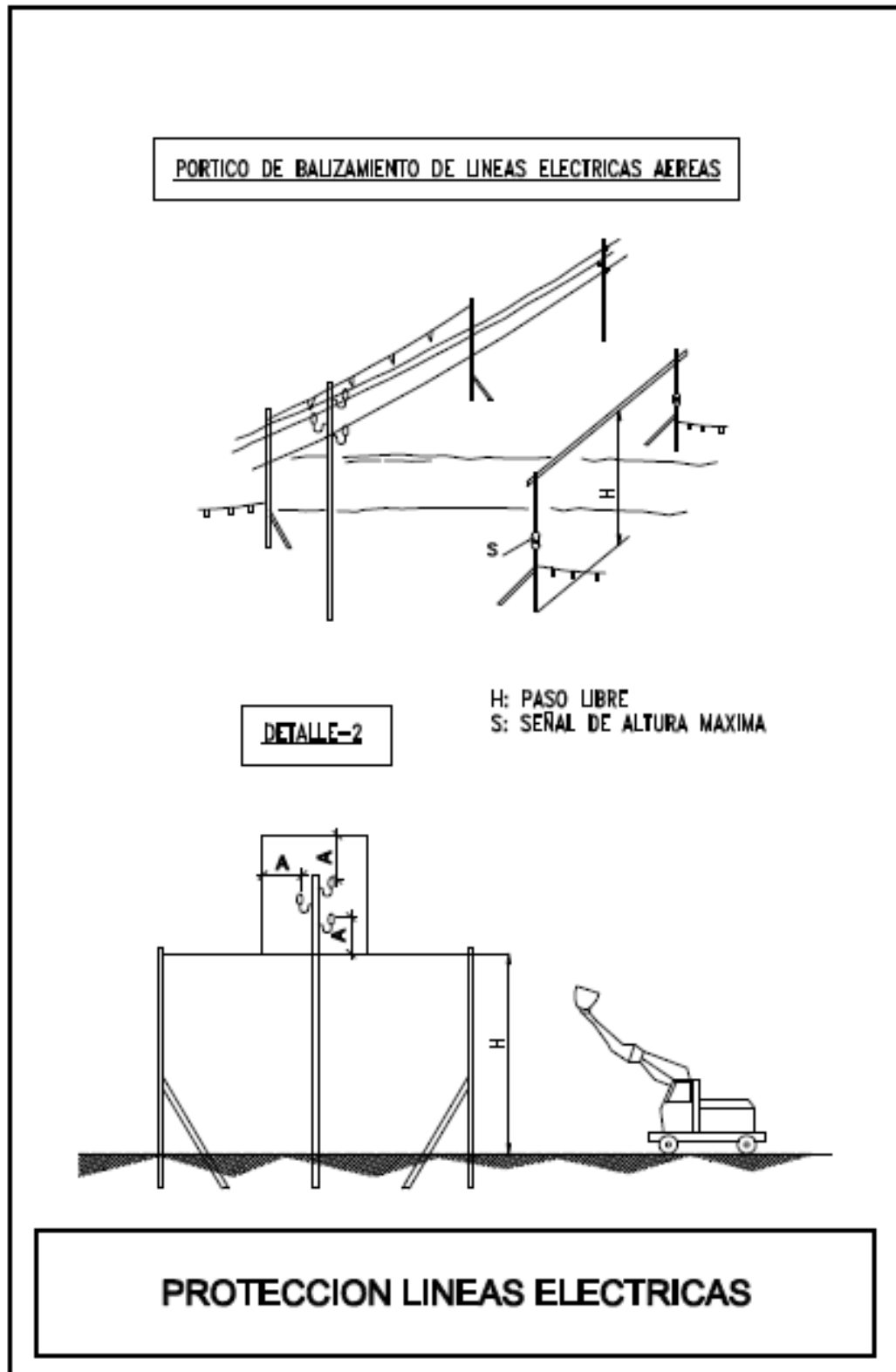
RIESGO DE CORROSIÓN

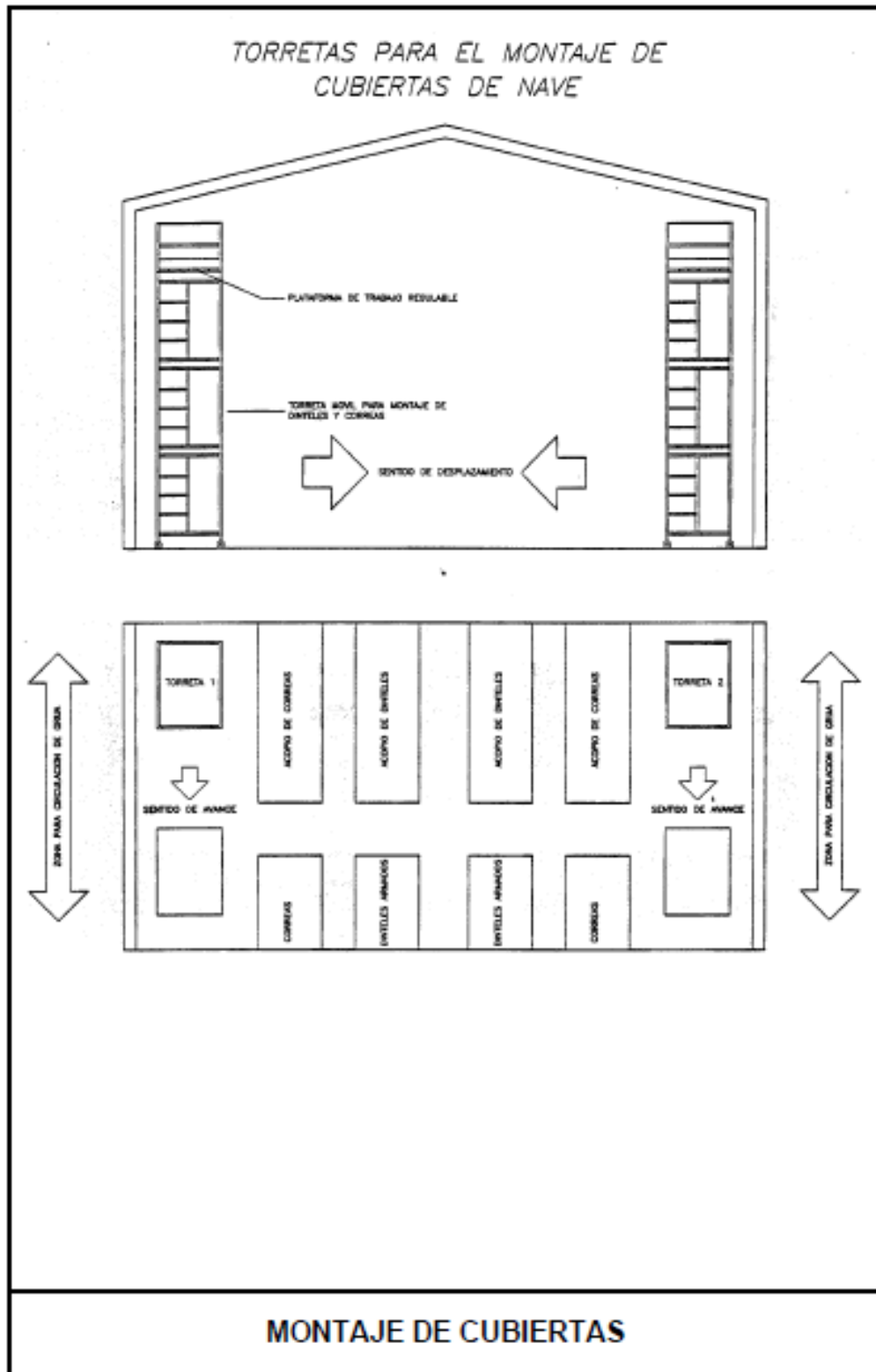
TIERRAS PUESTAS

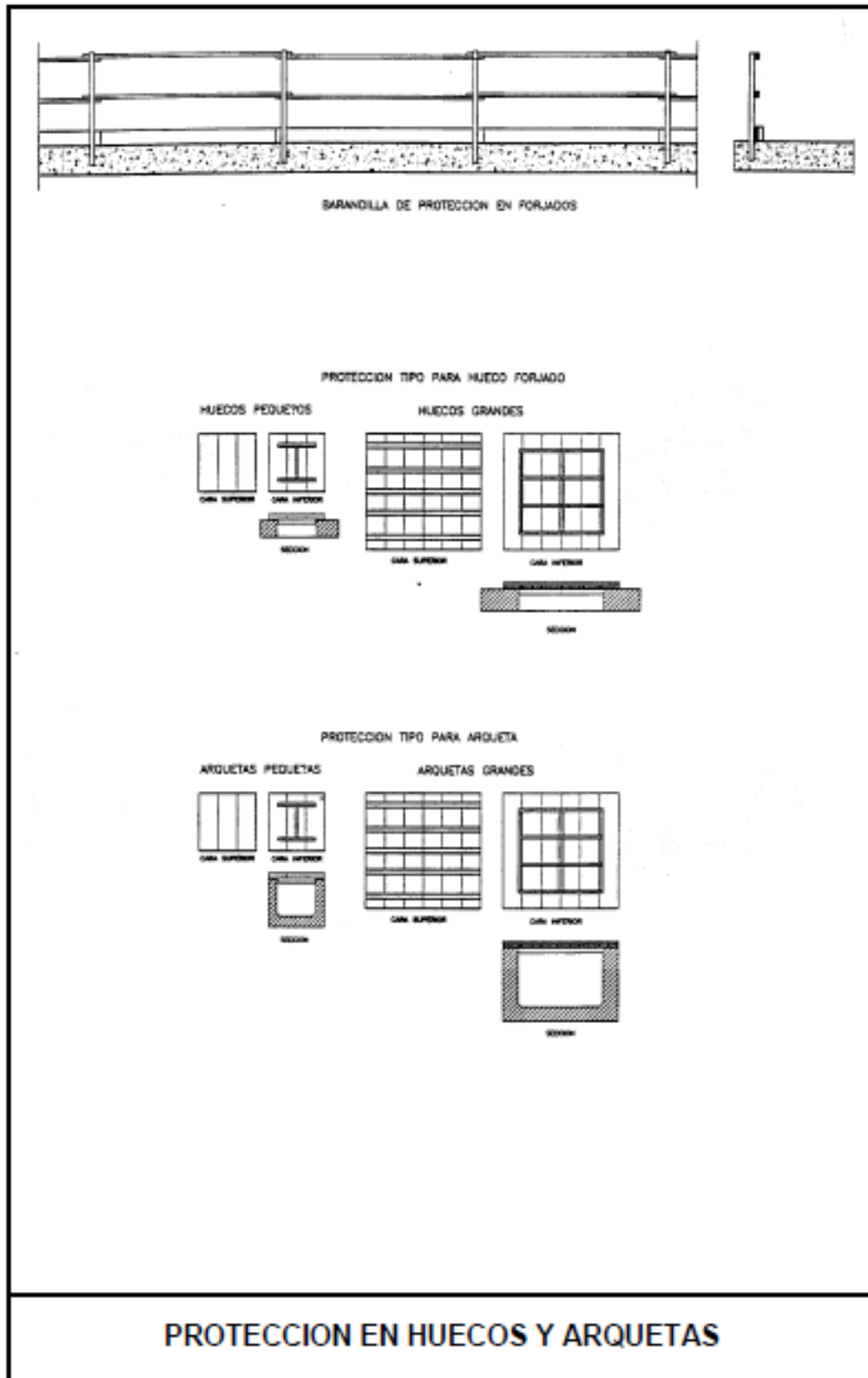
RIESGO ELÉCTRICO

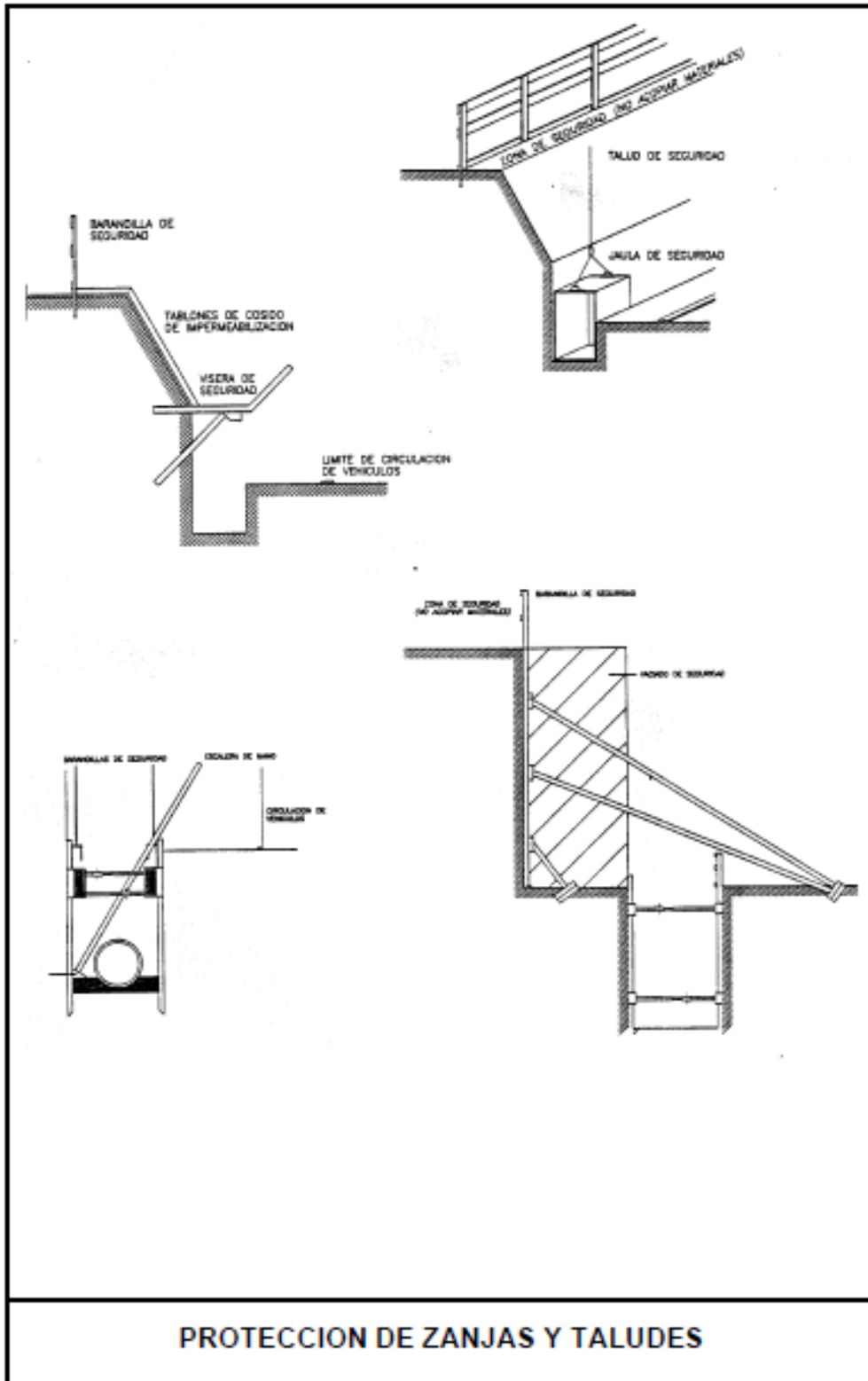
PROHIBIDA MANO DE OBRAS
RIESGO ELÉCTRICO

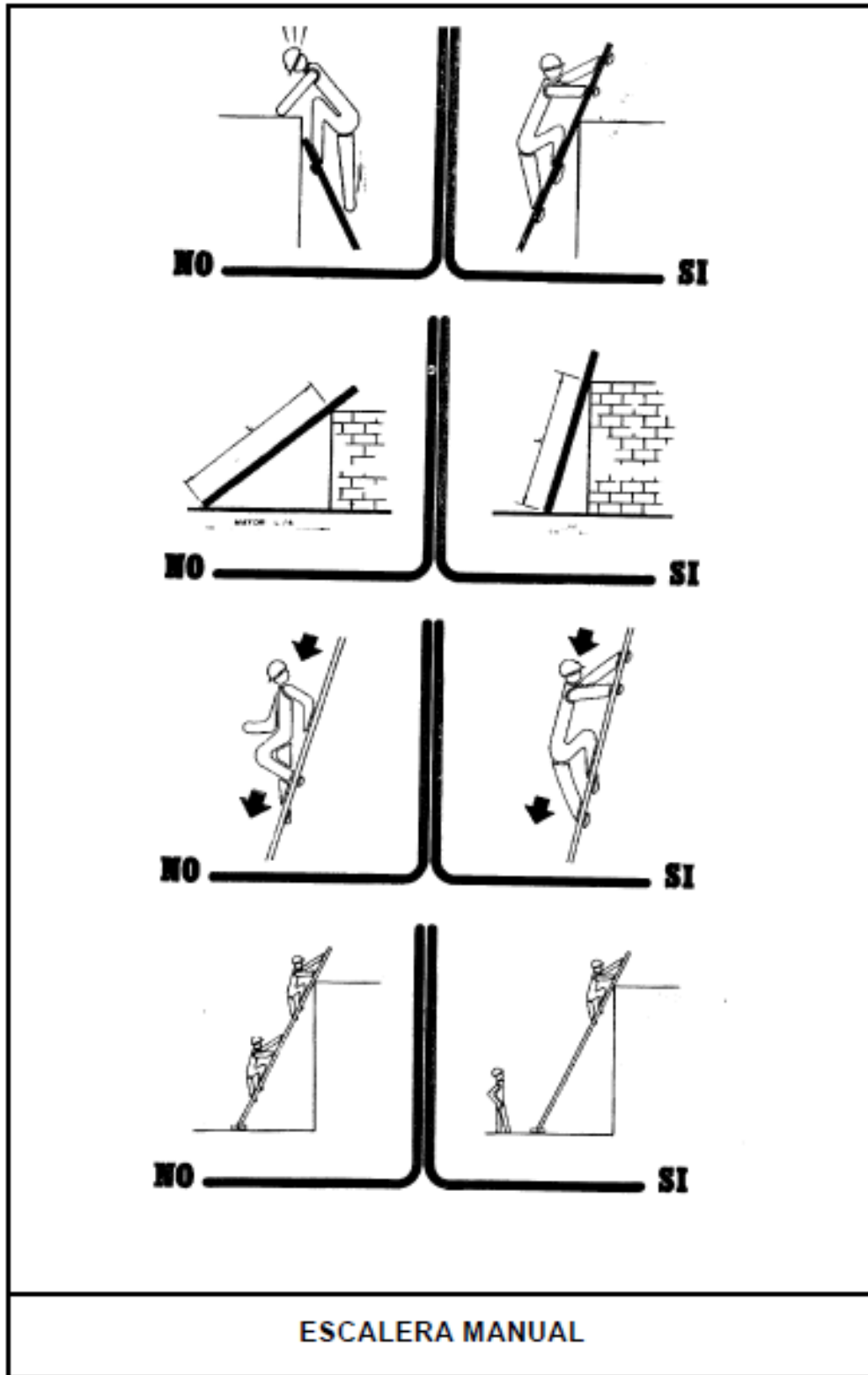
SEÑALIZACION (IV)

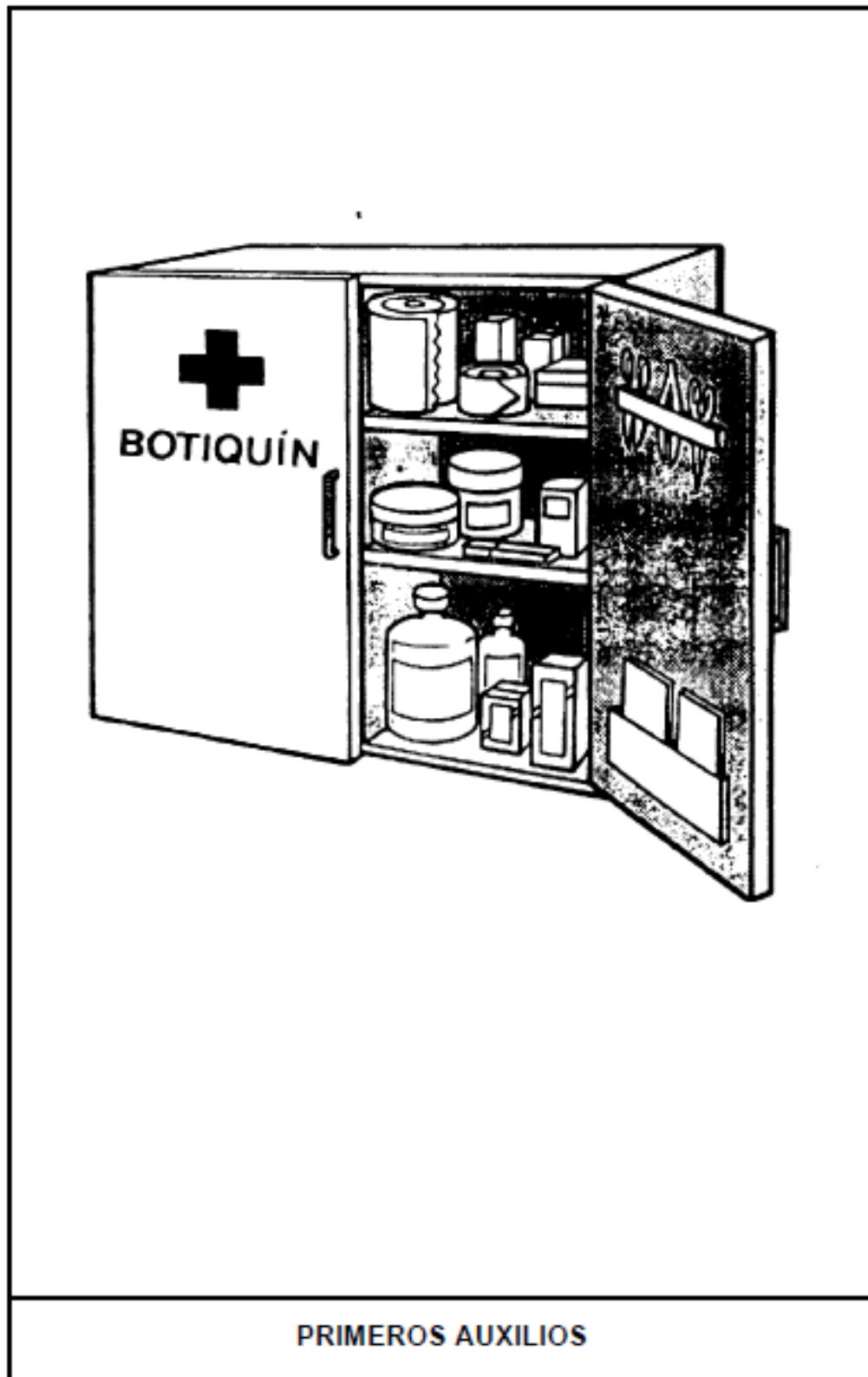


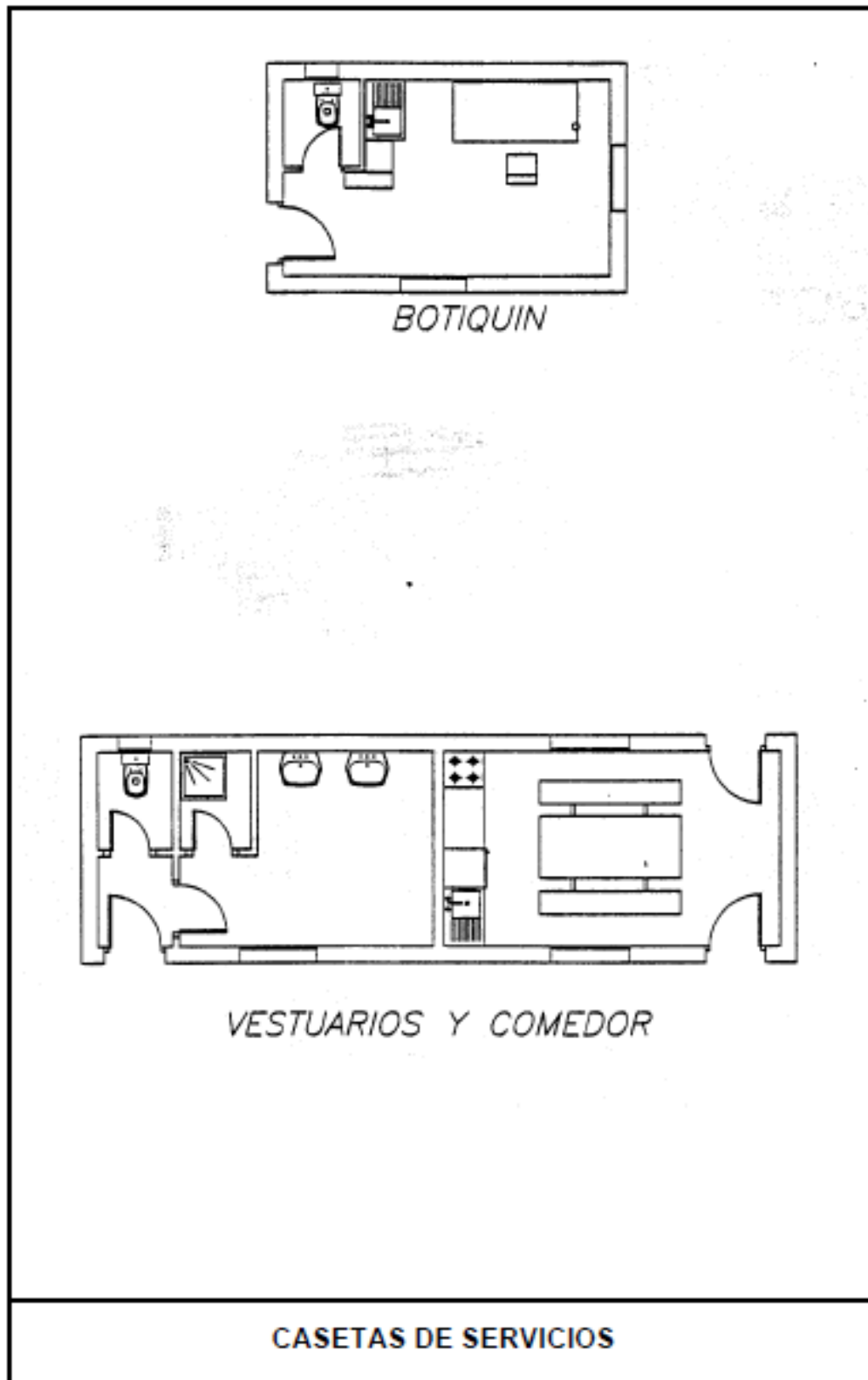


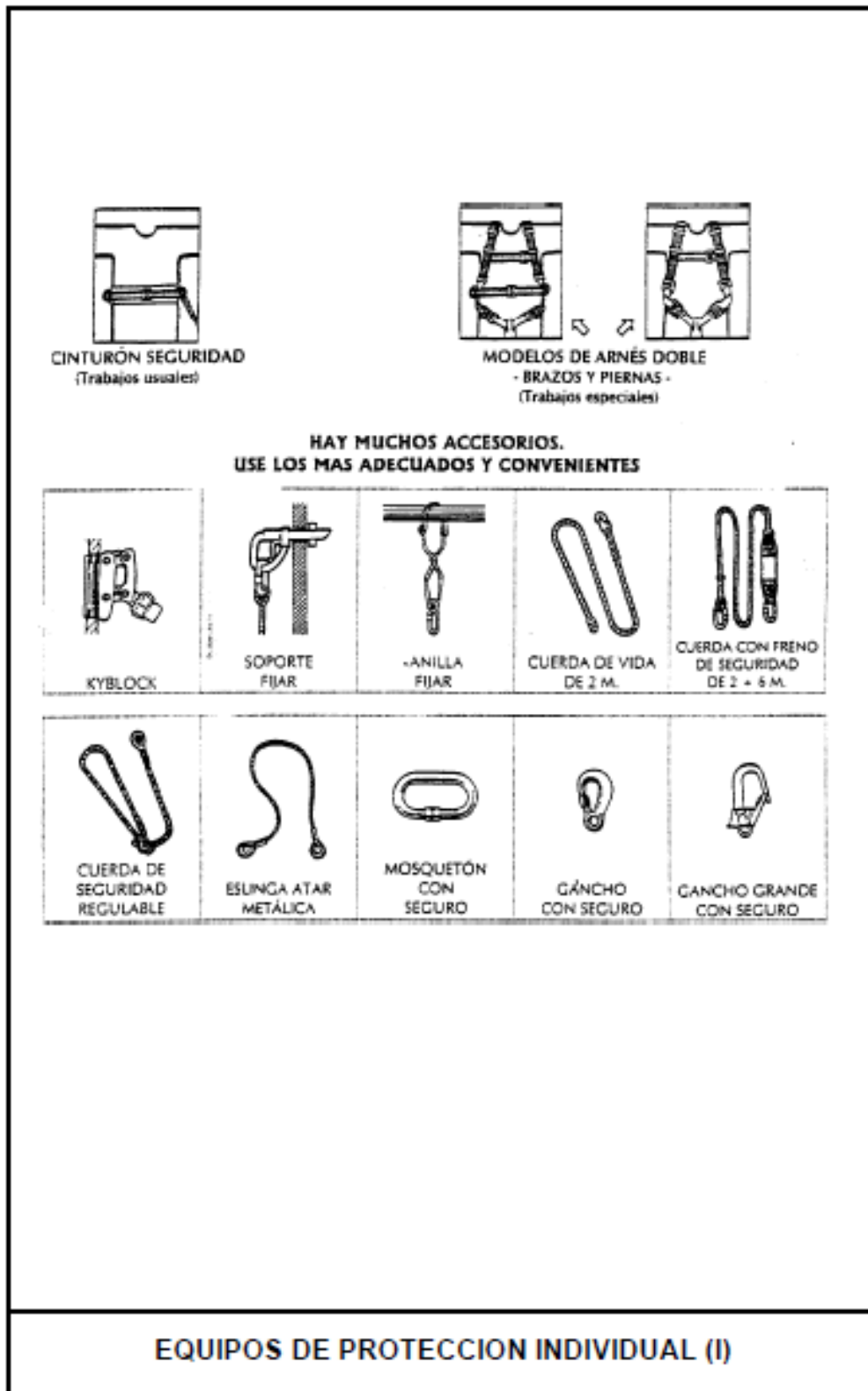


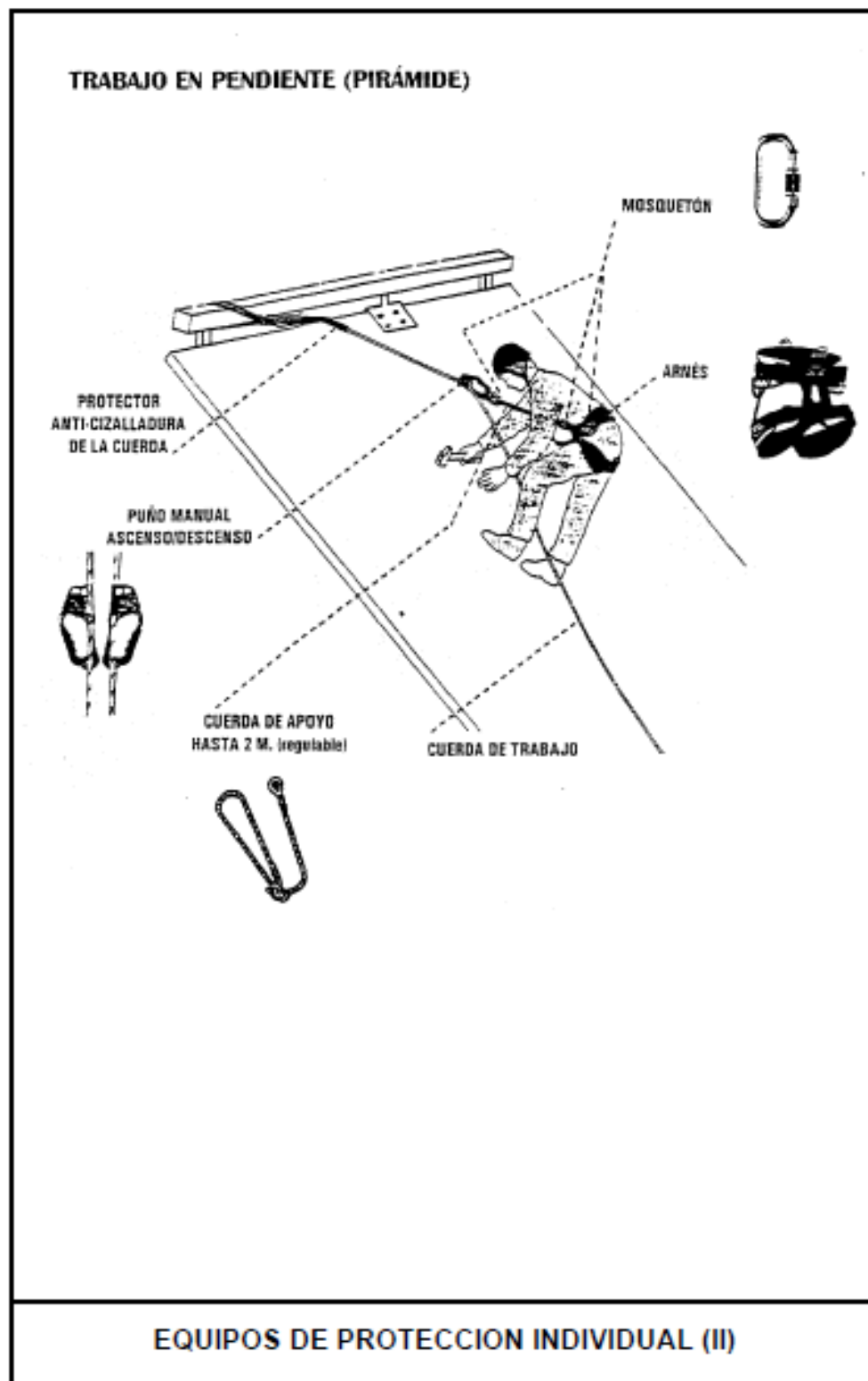


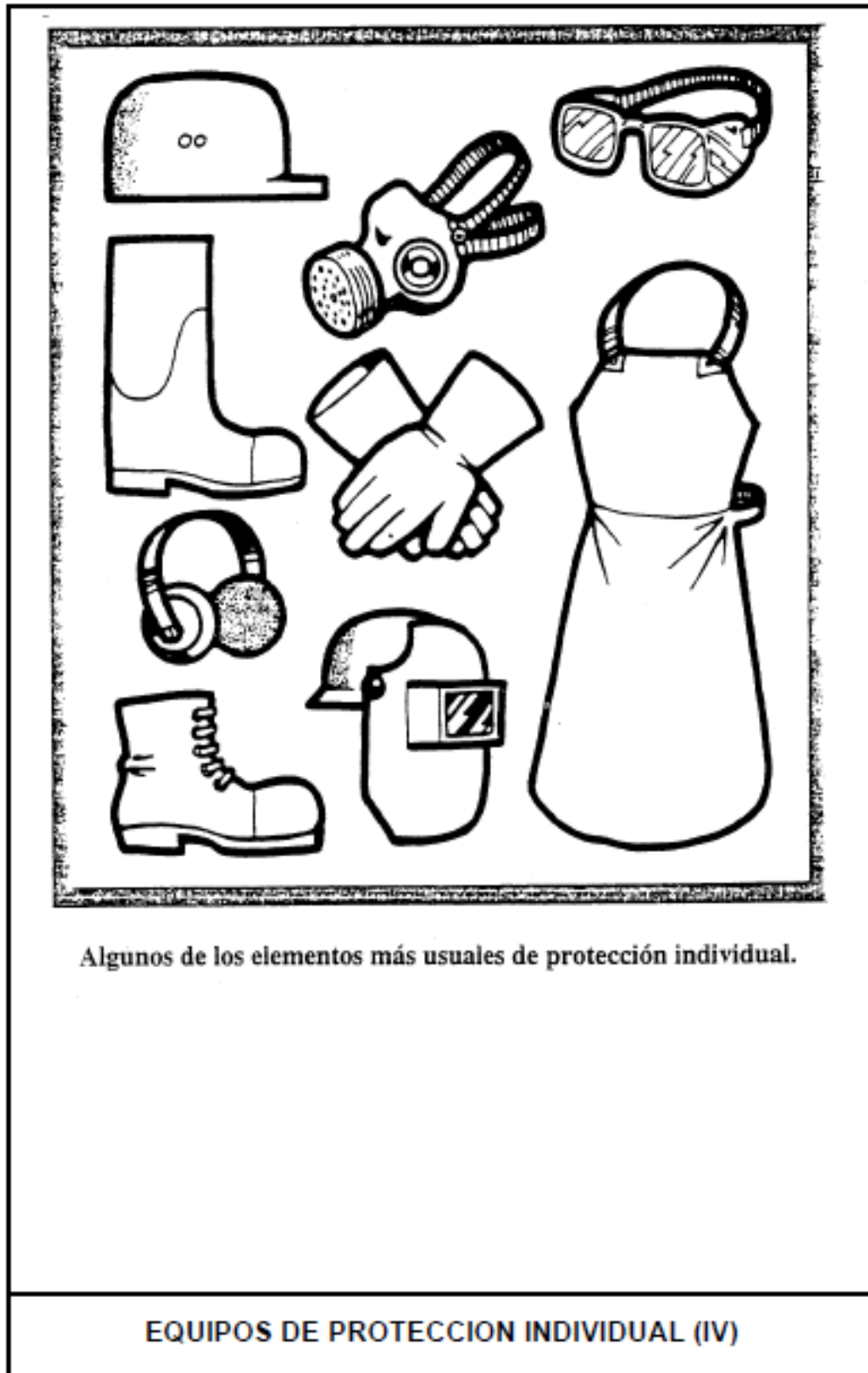


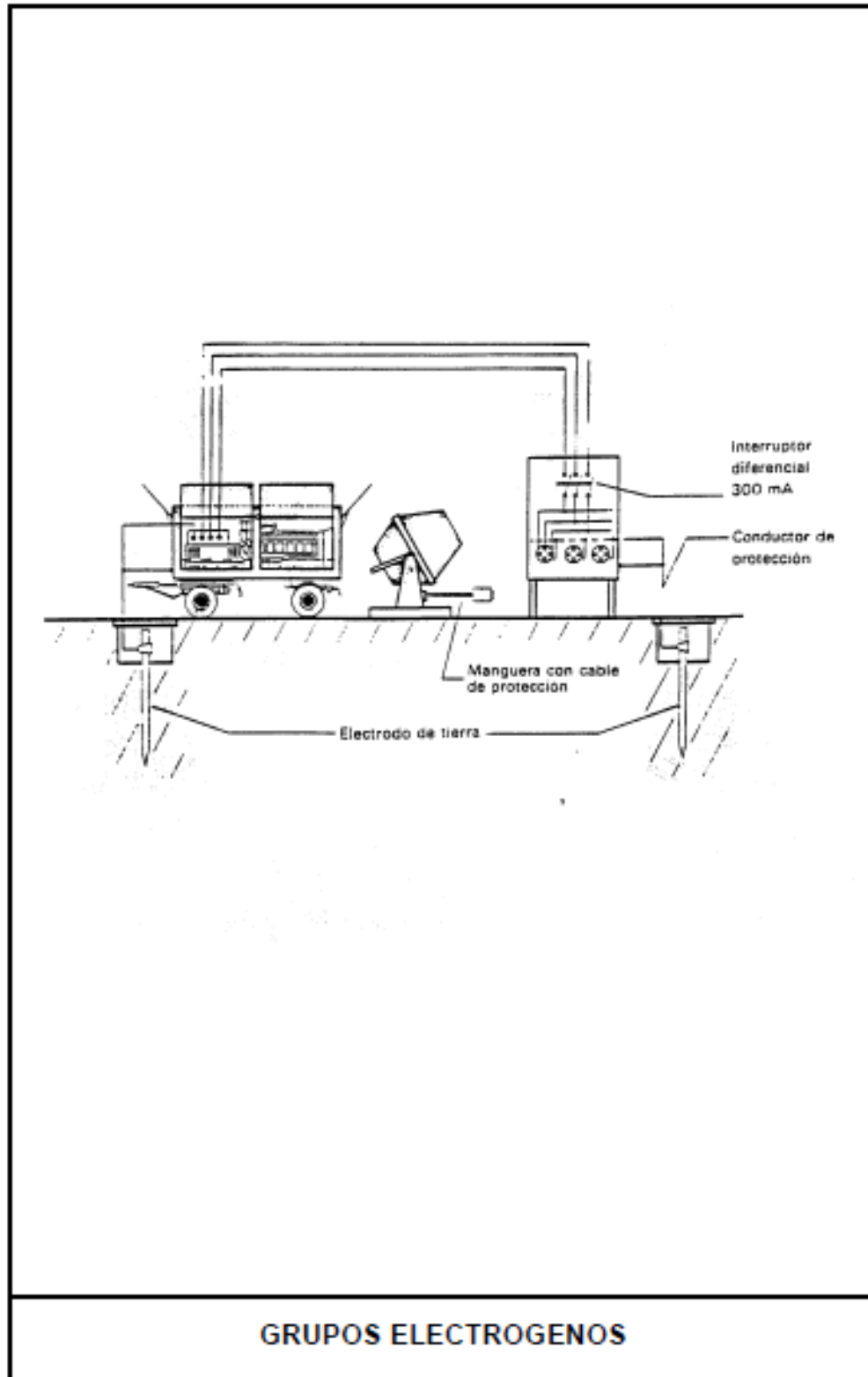


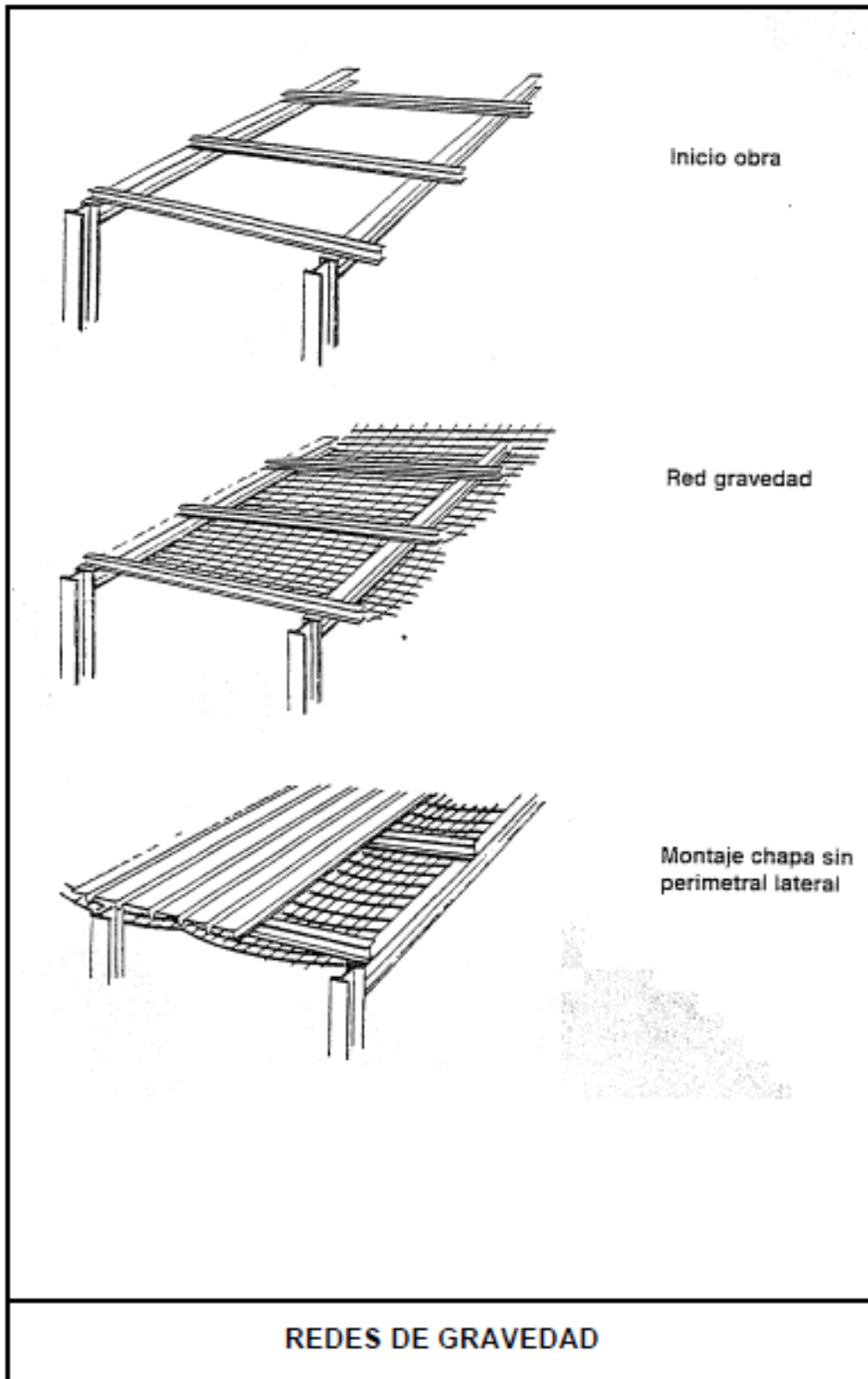


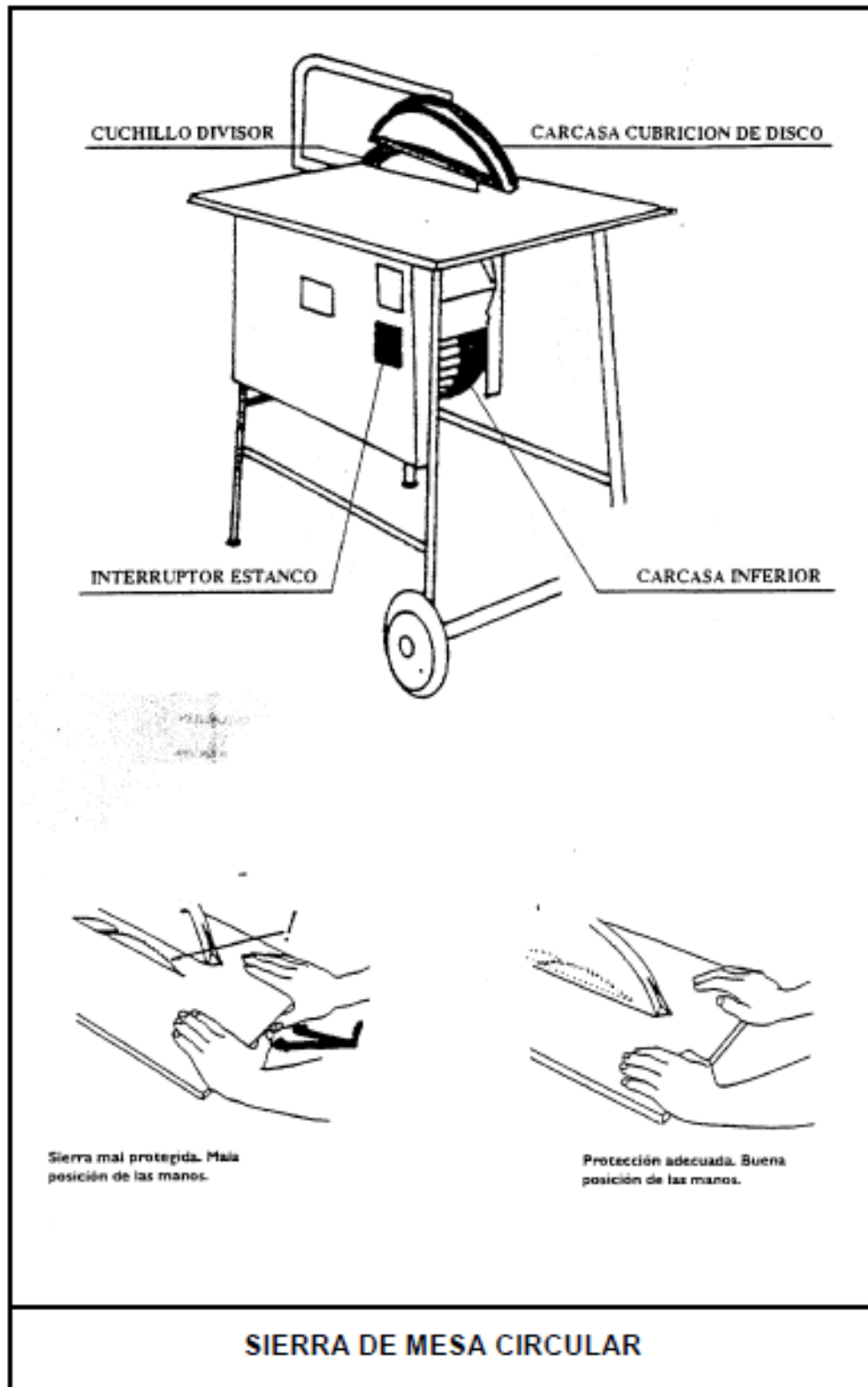


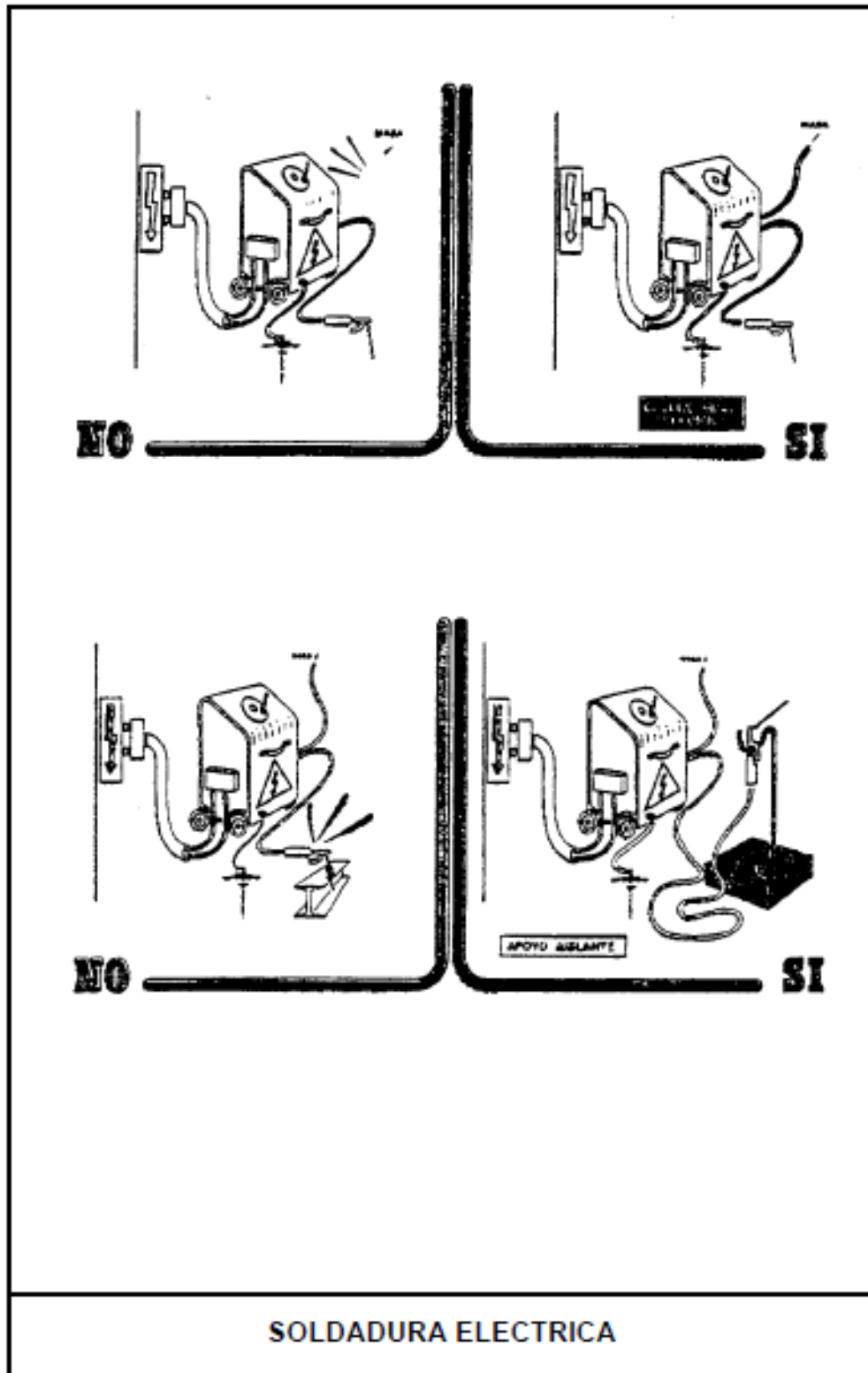




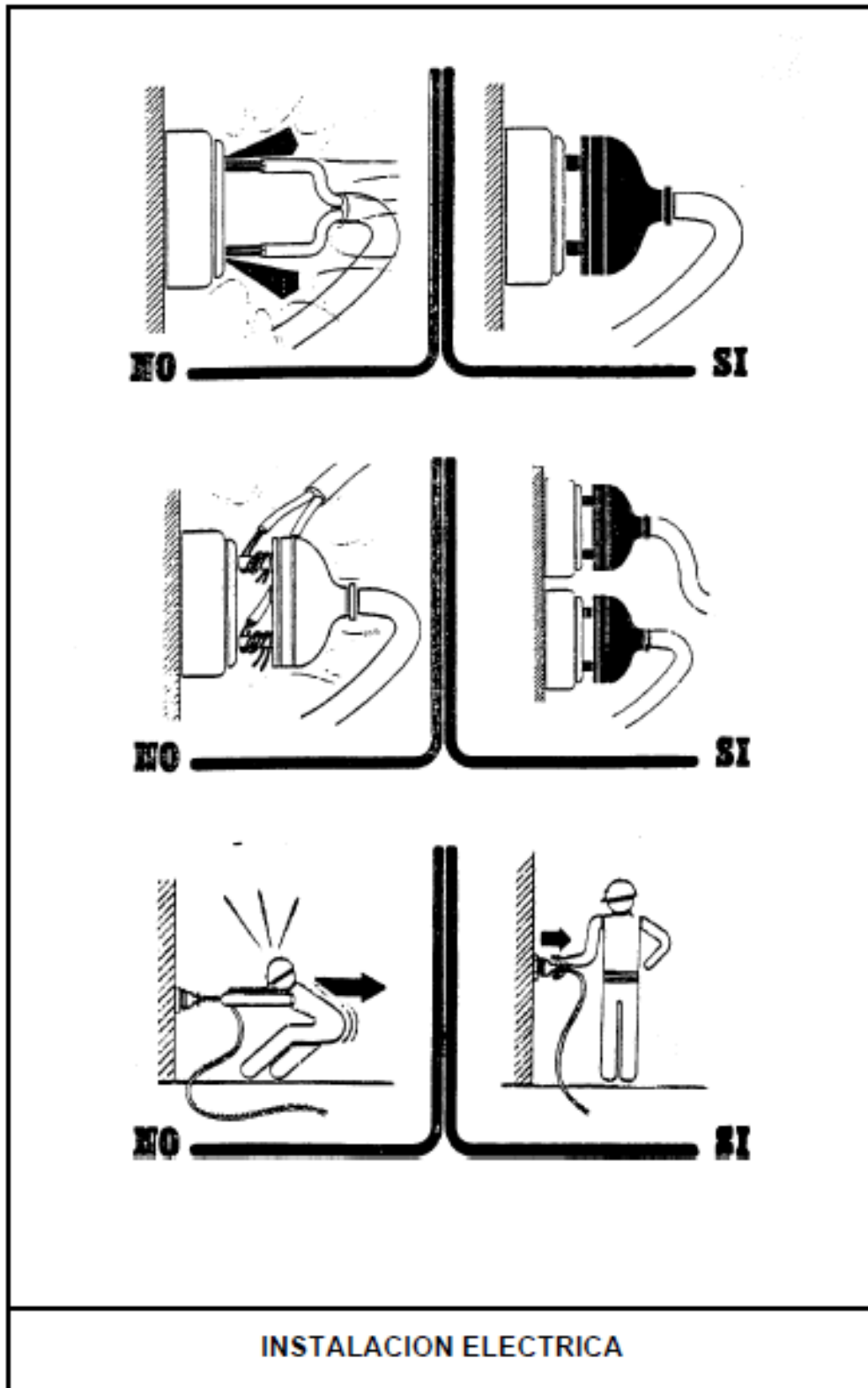


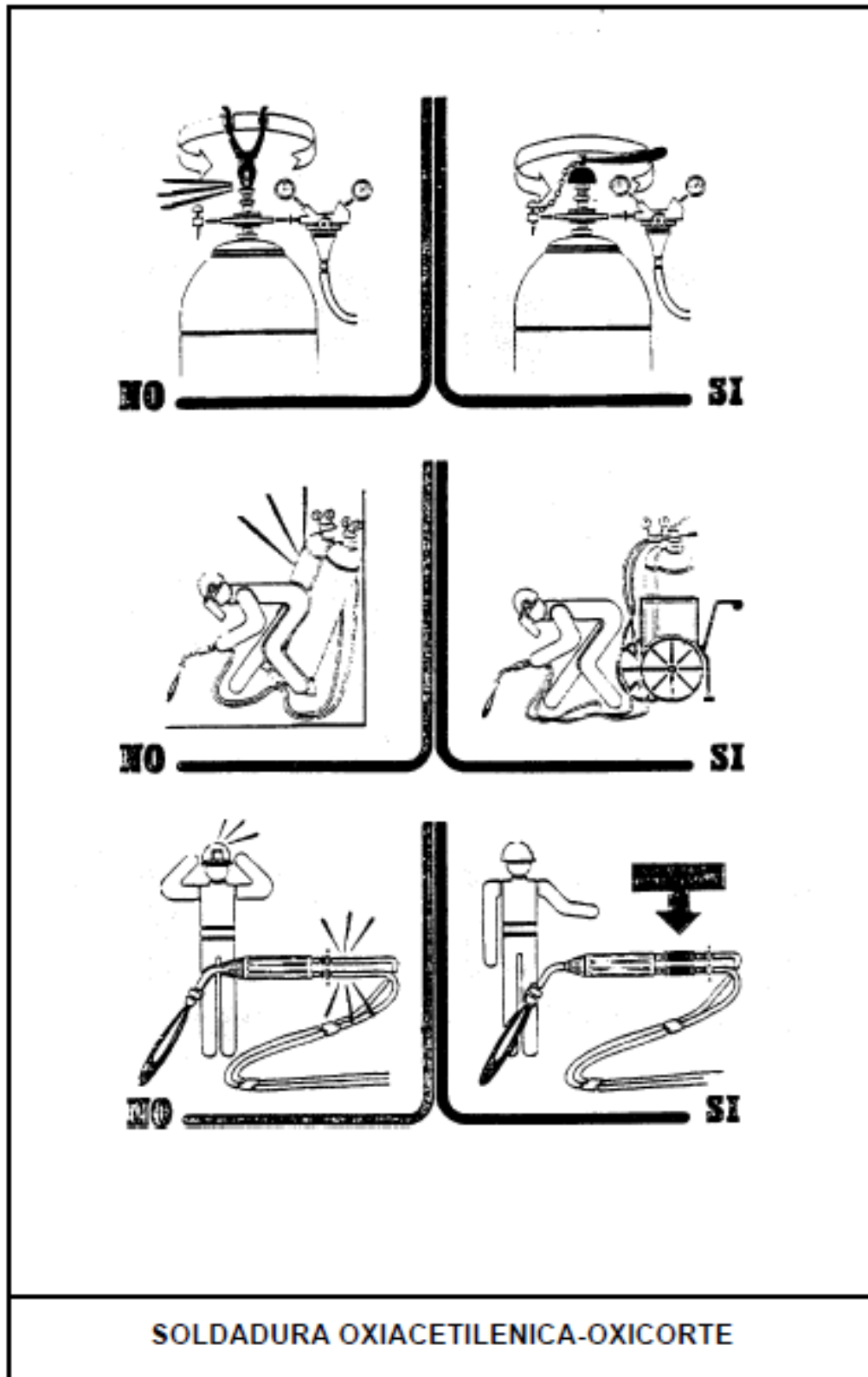


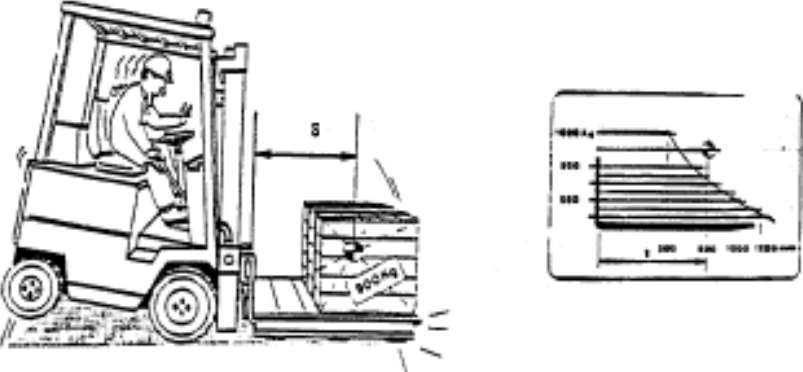




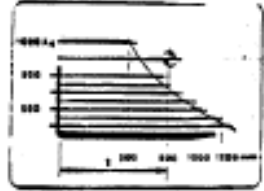
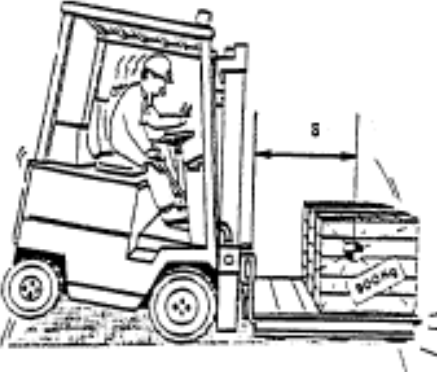
SOLDADURA ELECTRICA








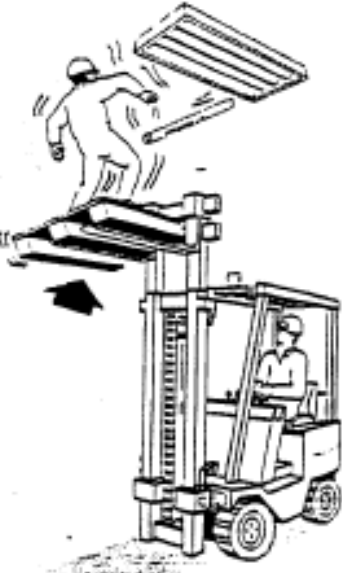
Evite la sobrecarga debida a una excesiva distancia (S) entre el centro de gravedad y el mástil.
Observe atentamente el diagrama de carga del vehículo.



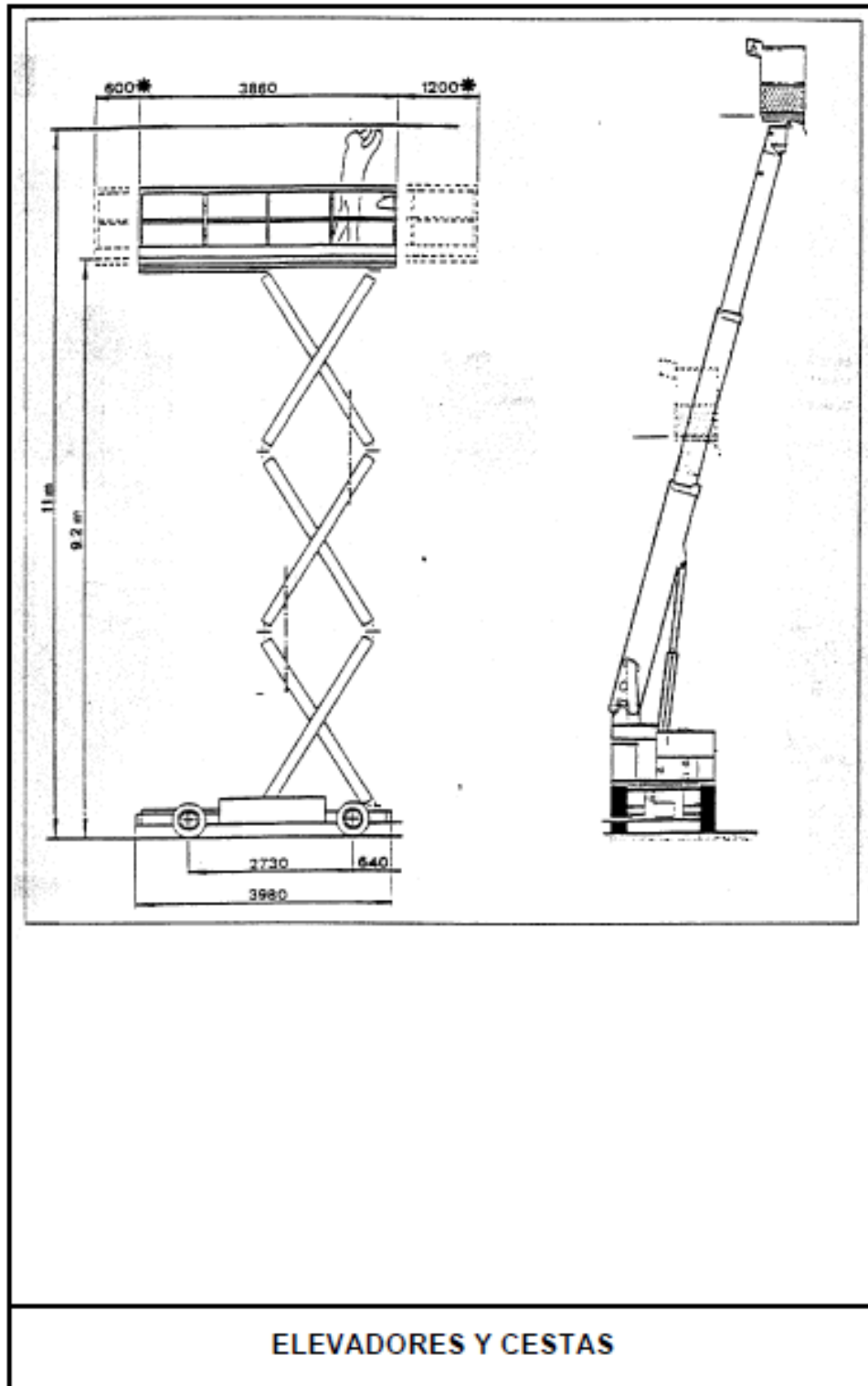
Lleve la carga baja, a unas 15 cms. del suelo, con el mástil completamente inclinado hacia atrás.
Si circula con la carretilla descargada, lleve también las horquillas bajas, a unos 15 cms. del suelo.

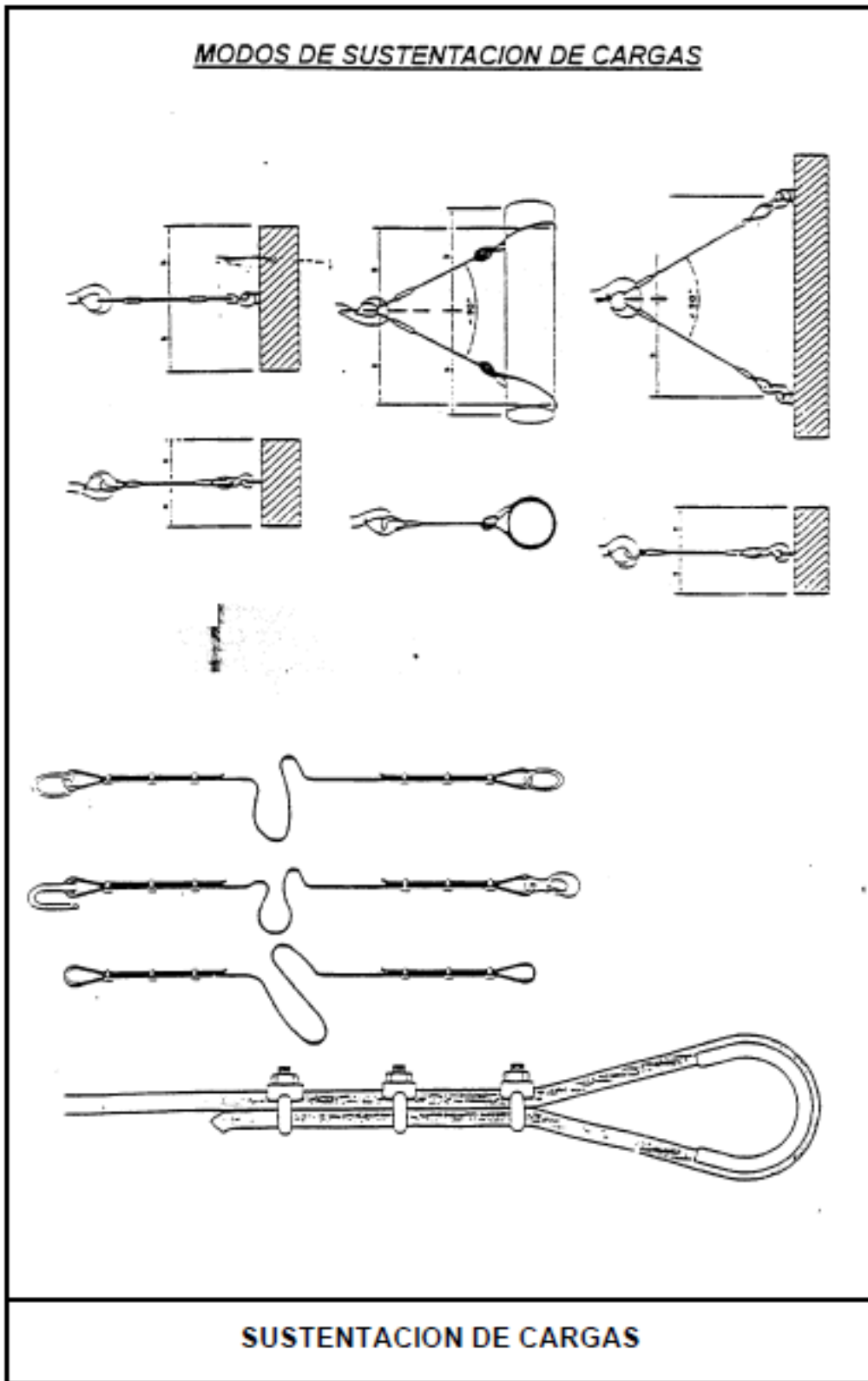


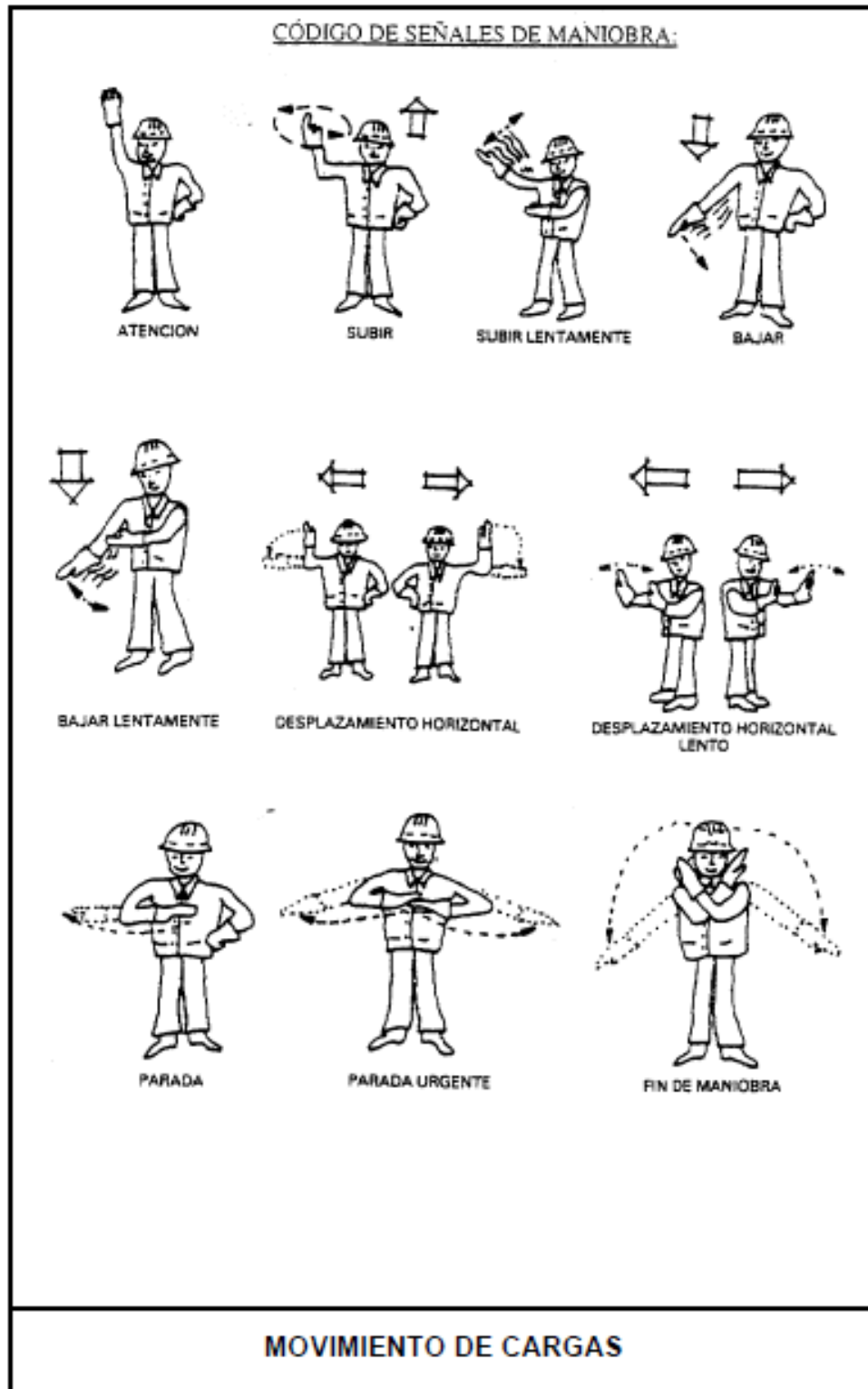
no utilice la carretilla para elevar personas ...

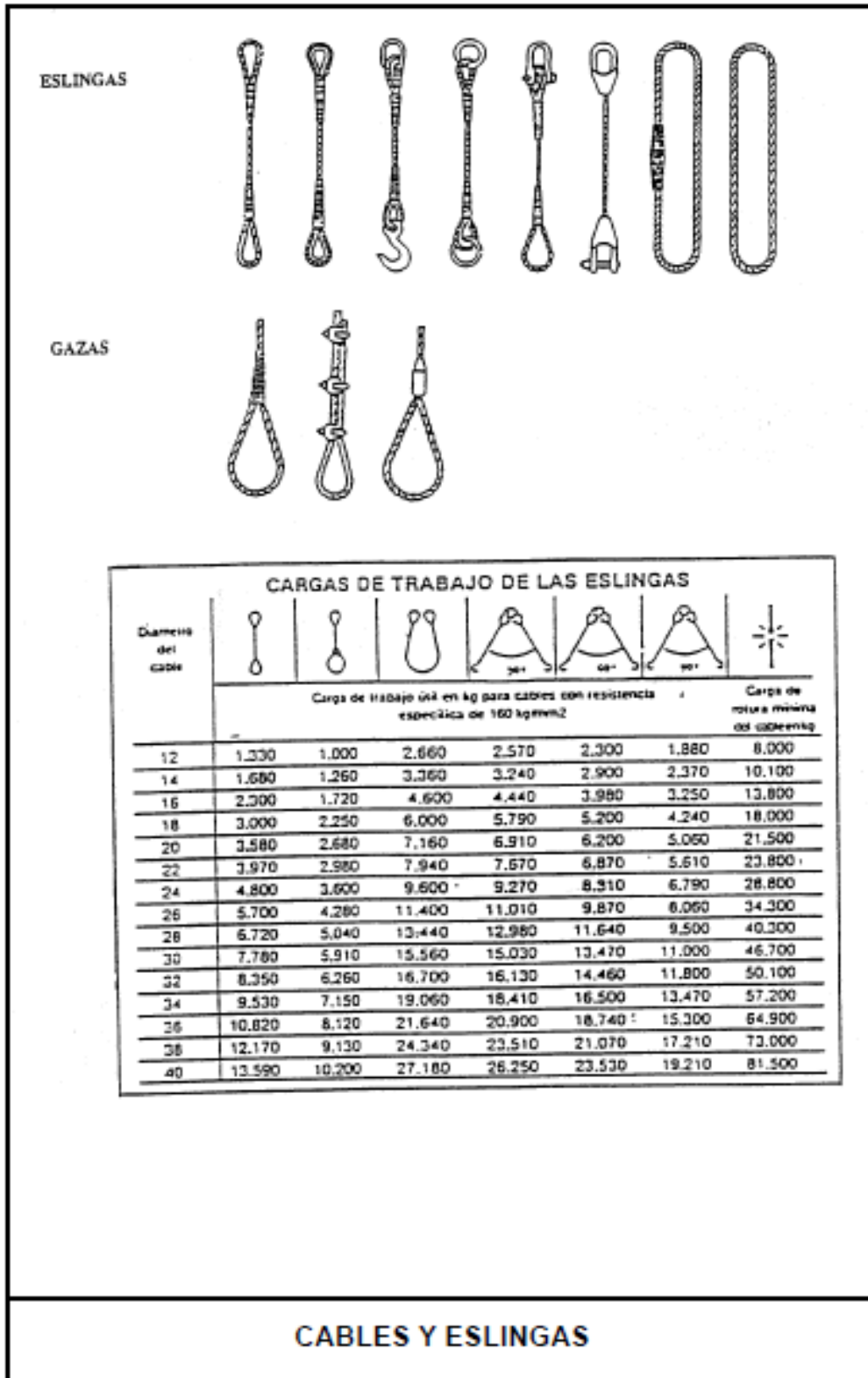


CARRETILLA ELEVADORA









CLASE A: SÓLIDOS
Madera
Caucho
Papel
Tela

CLASE B: SÓLIDOS GRASOS Y LÍQUIDOS
Cera
Resina
Aceite
Alcohol
Gasolina

CLASE C: GASES
Acetileno
Metano
Propano
Butano
Gas natural

CLASE D: METALES
Aluminio como masa
Sodio
Magnesio
Potasio
Urano

Agua a chorro	BUENO	INACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE
Agua pulverizada	EXCELENTE	ACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE
Espuma	BUENO	BUENO	INACEPTABLE	INACEPTABLE
Polvos polivalentes	BUENO	BUENO	BUENO	INACEPTABLE
Polvo seco	INACEPTABLE	EXCELENTE	BUENO	INACEPTABLE
CO ₂	ACEPTABLE	ACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE
Halógenos	ACEPTABLE	ACEPTABLE	INACEPTABLE	INACEPTABLE
Productos específicos				ACEPTABLE

1. Al descubrir el fuego, dé la alarma personalmente o a través de un compañero, por teléfono o accionando un pulsador de alarma.
Seguramente con el extintor de incendios más adecuado que sea apropiado a la clase de fuego.
2. Si es necesario, diríjase a las proyecciones del fuego.
3. Prepare el extintor según las instrucciones recibidas en las prácticas contra incendios. Si no las recuerda, están indicadas en la etiqueta del propio extintor. Generalmente:
 - a) Deteniendo el extintor en el suelo, oca con la mano izquierda la palanca o boquilla de descarga y el asa de transporte, simultáneamente, inclinándolo un poco hacia adentro.
 - b) Con la mano derecha quite el seguro, tirando del pasador hacia afuera.
 - c) Si el extintor es de presión exterior, presione el perno del botellón de gas.
4. Presione la palanca de descarga para comprobar que funciona el extintor.
5. Dese el chorro del extintor a la base del fuego que acde rama la total extinción, hasta que se agote el contenido del extintor.

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

ANEJO 13. CUMPLIMIENTO DEL CTE

ÍNDICE DE ANEJO 13

1	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	3
1.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	3
1.1.1	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB-SE-AE).....	4
1.1.1.1	ACCIONES PERMANENTES	4
1.1.1.2	ACCIONES VARIABLES.....	4
1.1.1.3	ACCIONES ACCIDENTALES	5
1.1.2	CIMENTOS (DB-SE-C).....	6
1.1.3	ACERO (DB-SE-A)	6
1.1.4	Fábrica (DB-SE-F)	7
1.1.5	Madera (DB-SE-M)	9
1.1.6	Seguridad en caso de incendio (DB-SI)	9
1.2	Seguridad en caso de incendio (DB-SI)	9
1.2.1	Propagación interior (SI 1).....	9
1.2.2	Propagación exterior (SI 2).....	9
1.2.3	Evacuación de ocupantes (SI 3).....	9
1.2.3.1	Ocupantes	9
1.2.3.2	Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación	9
1.2.3.3	Dimensionado de los medios de evacuación	9
1.2.3.4	Señalización de los medios de evacuación.....	10
1.2.4	Detección, control y extinción de incendio (SI 4).....	10
1.2.5	Intervención de los bomberos (SI 5).....	10
1.2.6	Resistencia al fuego de la estructura (SI 6).....	10
1.3	Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)	10
1.3.1	Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA 1)	10
1.3.2	Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA 2).....	10
1.3.3	Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos (SUA 3).....	11
1.3.4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA 4)	11
1.3.5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación (SUA 5).....	11
1.3.6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6).....	11
1.3.7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7)	11
1.3.8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA 8)	11
1.3.8.1	Procedimiento de verificación.....	11
1.3.9	Accesibilidad (SUA 9)	13
1.4	Salubridad (DB-HS)	13
1.4.1	Protección frente a la humedad (HS1)	13
1.4.1.1	Suelos	13
1.4.1.2	Fachadas	13
1.4.1.3	Cubiertas	13
1.4.2	Recogida y evacuación de los residuos (HS 2).....	14
1.4.3	Calidad del aire interior (HS 3)	14
1.4.4	Suministro de agua (HS 4)	14
1.4.5	Evacuación de aguas (HS 5)	16
1.5	Ahorro de energía (DB-HE)	17
1.5.1	Limitación de la demanda energética (HE 1)	17
1.5.2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2)	17
1.5.3	Eficiencia energética (HE 3)	17
1.5.4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE 4)	18
1.5.5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5)	18
1.6	Protección frente al ruido (DB-HR)	18
1.6.1	Ruidos y vibraciones.....	18
1.6.2	Medidas correctoras de ruidos y vibraciones	19

1 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE) expone las exigencias básicas relativas a los siguientes aspectos:

- Resistencia mecánica y la estabilidad del edificio (SE 1), que serán las adecuadas para que no se asuman 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 suceso 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.

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

1.1.1.1 ACCIONES PERMANENTES

Peso propio de la nave:

- Material cobertura: 10 kg/m²
- Peso propio de la estructura: 30 kg/m²
- Muros de fachada: 10 kg/m²

Acciones del terreno:

- Altura máxima: 7.00 m
- Peso específico: 1.8 t/m³
- Angulo de rozamiento interno: 30°

1.1.1.2 ACCIONES VARIABLES

Sobrecarga de uso:

Categoría de uso	Subcategoría de uso		Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)
G-Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Inclinación < 20°	1	2

Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal (kN/m)
Resto de los casos	0.8

Viento

Se supone una actuación del viento horizontal en cualquier dirección, considerando en cada caso la dirección o direcciones que resulten más desfavorables.

- Situación topográfica: EXPUESTA.
- Coeficiente de exposición: Altura máxima considerada: 7.00 m.
- Presión dinámica: 0.5 kN/m²
- Coeficiente de exposición: IV Zona urbana, industrial o forestal: 2.2
- Coeficiente eólico: 0.8

Térmicas

Considerando 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 lo tanto, la acción debida a las deformaciones producidas por los cambios de temperatura.

Nieve

- Municipio: Tudela de Duero.
- Zona climática de invierno: Zona 1
- Altitud: 701 m
- Sobrecarga de nieve: 0.5 kN/m²

1.1.1.3 ACCIONES ACCIDENTALES

Sismo

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

Incendio

Definidas en el DB-SI.

1.1.2 CIMIENTOS (DB-SE-C)

En lo referente al dimensionamiento y cálculo de las estructuras de hormigón armado y la cimentación, se ha seguido 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 y vigas de atado.

1.1.3 ACERO (DB-SE-A)

Para el cálculo y diseño de las estructuras de acero se ha hecho uso de los siguientes coeficientes parciales de seguridad para las distintas 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 que se han considerado, son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general).

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

Los valores máximos adoptados en cuanto a la relación flecha/luz bajo la acción de la carga característica son los siguientes:

- Vigas y viguetas de cubierta : l/250
- Pilares y vigas principales: l/300

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

1.1.4 Fábrica (DB-SE-F)

En lo referente a la elección de las características y materiales del muro de fábrica instalado perimetralmente hasta una altura de 1 m, empleando bloques de hormigón de 40 x 20 x 20, se ha hecho uso de la normativa del CTE DB-SE-F dónde entre otras disposiciones y exigencias, se establece la distancia máxima existente entre juntas en función del material de fábrica empleado, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida	15		
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

También se ha estudiado la adecuación del material a la zona de uso estableciendo por medio de la siguiente tabla la total idoneidad del material seleccionado a la zona de estudio:

Tabla 3.3 Restricciones de uso de los componentes de las fábricas

Elementos	Clases de exposición												
	Generales							Específicas					
	I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Piezas													
Ladrillo macizo o perforado. Extrusión. Categoría I	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	R	R
Ladrillo macizo o perforado. Extrusión. Categoría II	-	D	-	D	D	R	R	D	R	R	R	D	X
Ladrillo macizo o perforado artesanal. Categorías I ó II	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bloque de hormigón espumado	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	D	X	X
Bloque de hormigón con cemento CM III y CEM IV	-	-	-	-	-	-	R	R	R	R	R	R	R
Morteros													
Cemento Portland CEM I con plastificante	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-
Cemento adición CEM II con plastificante	-	-	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	-
Horno alto y/o puzolánico CEM III y /o CEM IV con plastificante	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-
Mixto de CEM II y cal	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	R	X
De cal	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementos de enlace													
Acero inox austenítico	-	-	-	-	-	-	X	-	R	X	-	-	-
Acero inox ferrítico	-	D	R	R	X	X	X	X	X	X	R	R	R
Acero autoprotegido cincado de 140 µm (1000gr/m ²)	-	D	D	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acero autoprotegido cincado de 90 µm (600gr/m ²)	-	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acero autoprotegido grueso cincado 20 µm (140gr/m ²)	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acero cincado < 20 µm protegido con resina	-	R	R	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

-: sin restricciones; R: con algunas reservas; D: puede emplearse si se protege; X: no debe usarse
 El zinc se vuelve quebradizo hacia los 250°C y funde a los 419°C. Las resinas son inestables hacia los 80°C
 En clase de exposición III los cementos tendrán la característica adicional MR y en la clase de exposición Q por ataque de sulfatos deberán tener la característica adicional SR o bien MR cuando dicho ataque se produce por agua de mar.
 En clases de exposición III, IV y Q pueden utilizar los cementos CEM II de los tipos siguientes CEM II/S, CEM II/V, CEM II/P y CEM II/D.

En cuanto a las exigencias de las armaduras, en ningún caso se producirán los siguientes supuestos:

- El espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 15 mm, tal y como se muestra a continuación:

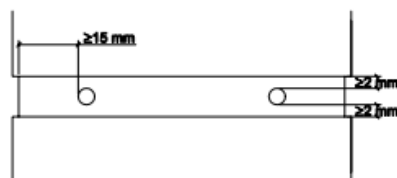


Figura 3.1 Recubrimientos de las armaduras de tendel.

- El recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, como se indica en la figura, incluso para los morteros de junta delgada.
- La armadura se dispondrá de modo que garantice la constancia del recubrimiento.

La totalidad de los materiales empleados para la elaboración de este muro, deberán cumplir con la normativa específica que les afecta, y el conjunto del muro deberá superar los valores de resistencia a los distintos esfuerzos, tal y como se especifica en el DB-SE-F.

1.1.5 Madera (DB-SE-M)

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

1.1.6 Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

La resistencia al fuego de la estructura se contempla en el siguiente apartado, donde se estudia la seguridad de las instalaciones en el supuesto de que se produjese un incendio.

1.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

El ámbito de aplicación del DB-SI se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte 1), donde quedan excluidos los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el **“Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”** (R.D. 2267/2004, de 3 de Diciembre).

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

1.2.1 Propagación interior (SI 1)

No es exigible.

1.2.2 Propagación exterior (SI 2)

No es aplicable puesto que se trata de un edificio aislado, sin contacto con edificaciones cercanas y con retranqueos mínimos de 4 m.

1.2.3 Evacuación de ocupantes (SI 3)

1.2.3.1 OCUPANTES

La ocupación máxima esperada en condiciones estándar será de 5 personas.

1.2.3.2 NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

La edificación cuenta con dos salidas de emergencia en las vertientes Oeste y Este de la fábrica, así como las salidas regulares del edificio, suponiendo un total de cinco salidas con una longitud máxima de evacuación de 25 m, no excediendo en ningún momento la distancia máxima permitida de 35 m.

1.2.3.3 DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las puertas de uso específico como salida de emergencia cuentan con unas dimensiones de 1 m de anchura y 2,50 m de altura, mientras que dos de las salidas habituales cuentan con una anchura igual a 3,50 m.

1.2.3.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Con atención a lo dispuesto en las normas UNE 23034:1988, las señales de evacuación empleadas serán fácilmente visibles desde cualquier punto del recinto.

1.2.4 Detección, control y extinción de incendio (SI 4)

No es exigible, si bien se recomienda la colocación de extintores portátiles cada 15 m de recorrido en planta, por lo que se deberán colocar extintores de polvo polivalente de eficacia 21^a-113B y extintores de CO₂.

Así, se instalarán en la nave un total de 13 extintores de los cuales 9 serán de polvo ABC repartidos en cada dependencia de la fábrica, mientras que los 4 restantes estarán ubicados en las proximidades de los cuadros eléctricos y de la sala de máquinas.

1.2.5 Intervención de los bomberos (SI 5)

En primera instancia no será exigible.

Entre las condiciones de aproximación y entorno:

- La parcela donde se ubicará la industria hace esquina, contando así con viales de aproximación con una anchura libre superior a los 5 m.
- Así mismo, la nave presenta retranqueos mínimos de 4 m con respecto a los límites de parcela.

1.2.6 Resistencia al fuego de la estructura (SI 6)

No es exigible

1.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

1.3.1 Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA 1)

Resbalabilidad

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

Discontinuidades en el pavimento.

No se presentan elementos como escalones en el acceso a la nave.

1.3.2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (SUA 2)

Impacto

La altura proyectada en cualquiera de las dependencias de la fábrica es superior a 2,40 m y la altura libre de las puertas varía entre los 2,10 m de las zonas de no producción, a los 3,00 metros de las puertas enrollables de la zona de producción.

Atrapamiento

Las puertas correderas de las cámaras de refrigeración se accionan manualmente y disponen de palancas de apertura tanto en el interior como en el exterior de la nave. Por otra parte las puertas enrollables instaladas incorporan un sistema de detección de presencia en el recorrido de la puerta, que de ser activado por el movimiento detiene la puerta procediendo a su total apertura.

1.3.3 Seguridad frente al riesgo de atrapamiento en recintos (SUA 3)

Como medida preventiva se instalará un sistema de desbloqueo de las puertas ubicado en el exterior de la nave.

1.3.4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada (SUA 4)

En todo momento se velará por mantener una iluminación mínima, procediendo si fuese necesario al cambio de la luminaria.

Así mismo, se mantendrá semanalmente una revisión de las todas las luminarias, incluyendo las de emergencia, con el fin de asegurar el nivel de iluminación adecuado y necesario.

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

Se excluye del campo de aplicación. Este supuesto solo tiene aplicación en pabellones polideportivos, graderíos de estadios, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc..., con una previsión de más de 3.000 espectadores en pie.

1.3.6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA 6)

Se desestima su aplicación al carecerse de instalaciones que supongan un riesgo de ahogamiento.

1.3.7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA 7)

Resulta de aplicación por la existencia de vías de circulación de vehículos.

Las zonas que se destinen a la carga y descarga de los productos estarán debidamente señalizadas y delimitadas mediante marcas viales, aunque el riesgo para este supuesto es mínimo al encontrarse la parcela delimitada por un muro perimetral.

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

1.3.8.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Se precisará de la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impacto (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a).

Para el cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e) se emplea la siguiente fórmula:

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

Siendo:

- Ng = densidad de impactos sobre el terreno (nº de impactos/año· km²)
- Ae = Superficie de captura equivalente del edificio aislado (m²). 3H del perímetro del edificio.
- C1 = Coeficiente relacionado con el entorno. C1 = 0,50(Próximo a otros edificios de la misma altura).

Dimensiones edificio			3H	Ae
Longitud	Anchura	Altura (H)		
35,00	20, 00	5,00	15,00	3.250

Ne	Ng	Ae	C1
0,0033	2,00	3.250	0,5

El riesgo admisible, Na, puede determinarse con la siguiente fórmula:

$$Na = (5,5 / (C2 \times C3 \times C4 \times C5)) \times 10^{-3}$$

Siendo:

- C2 = Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C3 = Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C4 = Coeficiente en función del uso del edificio
- C5 = Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan.

Na	C2	C3	C4	C5
0,011	0,5	1	1	1

Como la frecuencia esperada es menor que el riesgo admisible, $N_e (0,0033) \leq N_a (0,011)$, **NO** será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

1.3.9 Accesibilidad (SUA 9)

La accesibilidad del edificio está adaptada para que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos contemplados en su normativa específica.

1.4 SALUBRIDAD (DB-HS)

1.4.1 Protección frente a la humedad (HS1)

1.4.1.1 SUELOS

La presencia de agua estará considerada como baja ya que la superficie inferior del suelo que está en contacto con el terreno se encuentra muy por encima del nivel freático de la zona.

El grado de impermeabilidad se considera 1, por lo que una solera de hormigón sobre una sub-base de zahorras compactadas será suficiente, sin la adopción de medidas complementarias.

1.4.1.2 FACHADAS

El grado de impermeabilidad mínimo que se exige se obtiene como función de la zona eólica, grado de exposición al viento y de la clase del entorno:

- Clase de entorno: **E0** (tipo II- Terreno llano sin obstáculos de envergadura)
- El grado de exposición al viento para una zona eólica A y una altura del edificio < 15 m es de = **V2**.
- Por lo tanto el grado de impermeabilidad, para la zona pluviométrica III es de **3**.
- Por lo que deberá disponer de: R1 + C2:
 - o Revestimiento exterior continuo, de un espesor entre 10-20 mm.
 - o Chapa doble con aislante y muro de fábrica de bloques de hormigón hasta 1 m, con un espesor de 200 mm.

1.4.1.3 CUBIERTAS

La cubierta tendrá una inclinación de 20 % y estará formada por paneles de chapa con aislamiento de 60 mm.

1.4.2 Recogida y evacuación de los residuos (HS 2)

Los residuos considerados serán:

- Residuos incluidos en la lista LER 15 01 01 (Envases de papel y cartón), LER 20 01 01 (residuos de papel y cartón) procedente de envases defectuosos.
- Residuos incluidos en la lista de residuos LER 15 01 03 (Envases de madera, <<palets>> en mal estado).
- SANDACH (Subproductos animales no destinados al consumo humano).

El volumen posiblemente generado de estos residuos no será muy significativo, debido a que los envases y palets llegarán en buen estado como resultado de una buena gestión, y su retirada se gestionará de la manera más adecuada posible no suponiendo esta un problema medioambiental.

Así mismo, en el recinto de la parcela se dispondrán una serie de contenedores para la adecuada gestión de la eliminación de estos residuos, asegurando así una recogida selectiva adecuada.

En el caso de los residuos tipo SANDACH, los subproductos que pertenecen a esta categoría serán aquellos incluidos en el Reglamento (CE) nº 1774/2002, en el artículo 6.1:

- Lactosuero no destinado a la alimentación humana.
- Aguas de lavado: Será el agua empleada para las operaciones de limpieza que haya estado en contacto con la leche cruda y/o pasteurizada conforme con lo que se establece en la letra a) del punto 1 del apartado II del capítulo II de la sección IX del Reglamento (CE) 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen las normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (especificado como SANDACH en el Reglamento (CE) 79/2005).

Para la eliminación de este tipo de residuos se emplearán recipientes estancos, refrigerados, de material inalterable, con tapadera y sistema de cierre.

1.4.3 Calidad del aire interior (HS 3)

No es aplicable, ya que se aplica únicamente en los edificios de viviendas.

1.4.4 Suministro de agua (HS 4)

Calidad del agua

El abastecimiento de agua procede de la red de aguas del polígono.

En todo momento el agua de la instalación deberá cumplir con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Así mismo, los materiales utilizados en la instalación deberán ajustarse a los siguientes requerimientos:

- En el caso de las tuberías y accesorios de estas, deberán emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el R.D. 140/2003, de 7 de febrero.
- No deberán modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Deberán ser resistentes a la corrosión interna.
- Deberán ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No deberán presentar una incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deberán resistir temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deberán ser compatibles con el agua suministrada y deberán favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que supongan un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- El envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas de estos materiales, no deberán disminuir en ningún caso la vida útil prevista de la instalación.

Para el cálculo y diseño de la instalación se tendrá en cuenta un caudal teórico para cada uno de los elementos de la instalación, garantizando en todo momento la presión adecuada en cada uno de estos puntos:

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 cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

1.4.5 Evacuación de aguas (HS 5)

Aguas residuales

Las aguas residuales generadas son similares a las aguas de origen doméstico y procederán en su totalidad de la limpieza de útiles y superficies de trabajo, así como de los aseos y vestuarios. El vertido se hará directamente a la red de alcantarillado del polígono.

En los aseos y vestuarios, el número de unidades de desagüe, para un cuarto de aseo con inodoro y ducha, y un vestuario con lavabo es de **6**.

Así, el diámetro de los ramales colectores para 6 unidades, con pendiente del 2%, será de 50 mm.

Aguas pluviales

La superficie de proyección de la cubierta en proyección horizontal (2 aguas) es de 670 m², por lo que la superficie de cubierta en proyección horizontal (1 agua) será de 335 m².

Teniendo en cuenta dichas superficies, se obtiene el **número de sumideros** necesarios:

- Para una superficie de S>500: **6**

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

Para la determinación del **diámetro de canalón**:

- Pendiente del canalón = 2%
- Superficie en proyección horizontal para abastecimiento del canalón = 335 m² / 2(nº de tramos entre cada bajante) = 167,50 m².
- Diámetro nominal del canalón = **125 mm**

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Pendiente del canalón			Diámetro nominal del canalón (mm)
	0.5 %	1 %	2 %	
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

En el caso de la determinación del **diámetro de las bajantes**:

- Superficie de cubierta en proyección horizontal = 335 m².

- Nº de sumideros = 3 por vertiente.
- Superficie servida = $83,75\text{m}^2/167,50\text{ m}^2$
- Diámetro nominal de la bajante = **63 mm/75 mm**. Se instalará el diámetro de 75 mm por uniformizar la ejecución de la obra.

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

Por último, el **diámetro de los colectores** será de:

- Superficie de cubierta en proyección horizontal = 670 m^2 .
- Pendiente del colector = 2%.
- 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

1.5 AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

1.5.1 Limitación de la demanda energética (HE 1)

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

1.5.2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2)

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

1.5.3 Eficiencia energética (HE 3)

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

1.5.4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (HE 4)

Al tratarse de un establecimiento industrial, será necesaria la producción de agua caliente para aquellos procesos que requieran de intercambio de calor, así como para el suministro de ACS en cada una de las dependencias de la fábrica que así lo soliciten. Para ello se contará con una caldera, cuyas características se describen a lo largo del Anejo 5.2. Cálculo de las instalaciones.

1.5.5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5)

Se excluye del campo de aplicación.

1.6 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

1.6.1 Ruidos y vibraciones

La maquinaria que se emplea en el desarrollo de la actividad de la fábrica en potencialmente generadora de transmisión de ruido estructural producido por vibraciones y ruido aéreo, por lo que se actuará de varias formas con el fin de minimizar y controlar los problemas que puedan ser causados por la emisión de energía acústica:

- Se seleccionará únicamente maquinaria con el marcado CE, que cumpla con la normativa relativa a la emisión de ruido.
- Se dispondrá de una sala de máquinas dotada de tratamiento acústico, donde se ubicará parte de la citada maquinaria. En dicha sala la emisión de ruido no será mayor de los niveles de confort (35/40 dBA). El material acústico irá dispuesto en techos y paredes.
- Se emplearán también soportes elásticos vibratorios adecuados entre el suelo y las bancadas de las máquinas. Cuanto menor sea la frecuencia de resonancia, mayor será la atenuación conseguida. Para las máquinas con bancadas elásticas, esta se calculará con la siguiente fórmula:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ (Hz)}$$

donde:

f_0	frecuencia de resonancia del sistema
k	k es la constante elástica del antivibrador en kg
m	es el peso de la máquina en kg

- Se interrumpirá la transmisión de las vibraciones a través de las alimentaciones de fluidos a las máquinas. Dichas vibraciones serán reducidas 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 así el camino de transmisión.

1.6.2 Medidas correctoras de ruidos y vibraciones

- Se apretarán todos los tornillos y pernos de forma adecuada.
- Se lubricarán los rodamientos y se engrasarán las piezas.
- Se equilibrarán los elementos giratorios y reemplazarán las válvulas deficientes.
- Adecuado mantenimiento de las máquinas y apoyo de estas en planchas de neopreno de 1 cm de espesor.
- No se superará la limitación de aproximación permisible de las máquinas respecto a pilares y muros.
- Máquinas que produzcan más de 80 dB instaladas en local insonorizado.

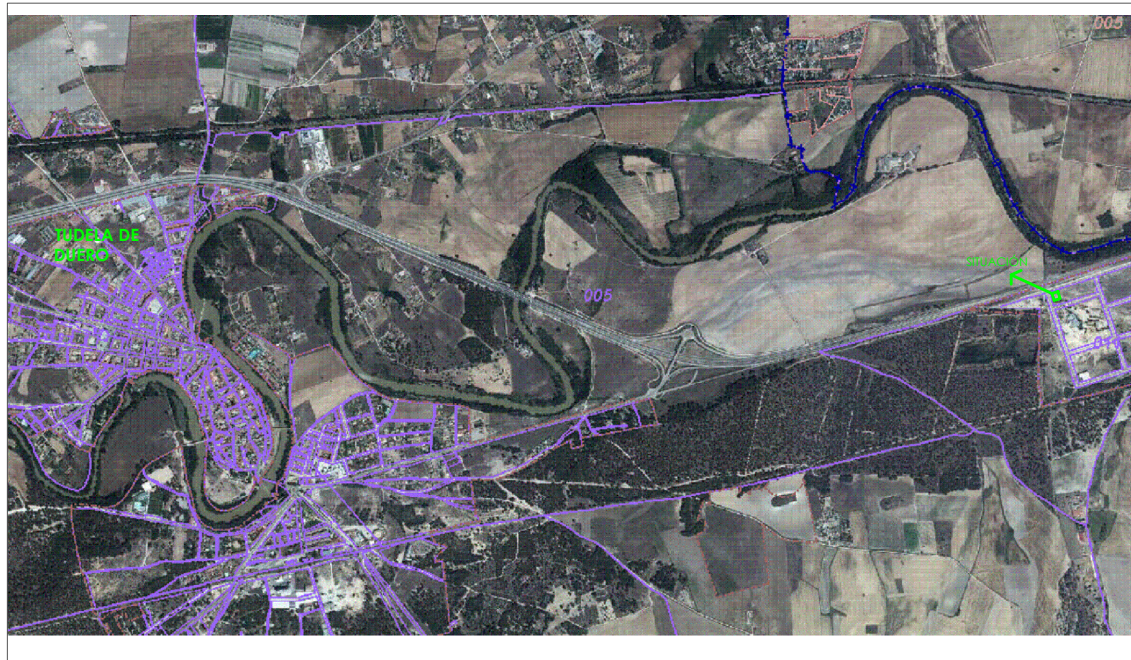
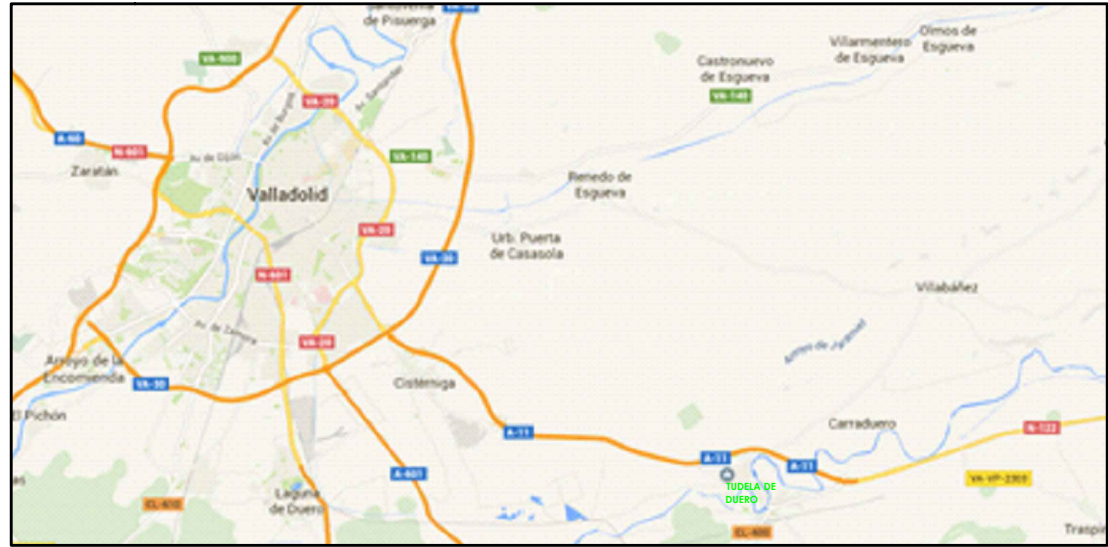
DOCUMENTO 2. PLANOS

ÍNDICE DE DOCUMENTO 2

- Plano nº 1.1: Localización.
- Plano nº 1.2: Situación.
- Plano nº 2.1: Emplazamiento.
- Plano nº 2.2: Replanteo.
- Plano nº 3.1: Planta de cimentación.
- Plano nº 3.2: Detalles de cimentación 1.
- Plano nº 3.3: Detalles de cimentación 2.
- Plano nº 3.4: Detalles de cimentación 3.
- Plano nº 3.5: Detalles de cimentación 4.
- Plano nº 3.6: Detalles de cimentación 5.
- Plano nº 3.7: Detalles de cimentación 6.
- Plano nº 4: Planta general.
- Plano nº 5.1: Estructura.
- Plano nº 5.2: Pórtico hastial norte.
- Plano nº 5.3: Pórtico tipo largo.
- Plano nº 5.4: Pórtico tipo largo 2.
- Plano nº 5.5: Pórtico corto.
- Plano nº 5.6: Pórtico hastial sur.
- Plano nº 5.7: Detalles de uniones.
- Plano nº 5.8: Detalles de anclajes.
- Plano nº 6.1: Sección constructiva (A-A')
- Plano nº 6.2: Sección constructiva (B-B')
- Plano nº 7.1: Cubierta.
- Plano 7.2: Alzados.
- Plano nº 8.1: Cuadro secundario 1.
- Plano nº 8.2: Cuadro secundario 2.
- Plano nº 8.3: Cuadro secundario 3.
- Plano nº 8.4: Cuadro secundario 4.
- Plano nº 8.5: Distribución de fontanería.
- Plano nº 8.6: Maquinaria.
- Plano n 8.7: Distribución de saneamiento.
- Plano nº 8.8: Protección contra incendios.
- Plano nº 9: Esquema unifilar.
- Plano nº 10: Diagrama de flujo.



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: S/E	Plano N.º: 1,1	LOCALIZACIÓN	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:15.000	Plano N°: 1,2	SITUACIÓN	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala:
1:1.000

Plano Nº:
2,1

EMPLAZAMIENTO

Promotor:
José Luis Perez López

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y
ALIMENTARIAS
El alumno: José Calos Morales de Benito

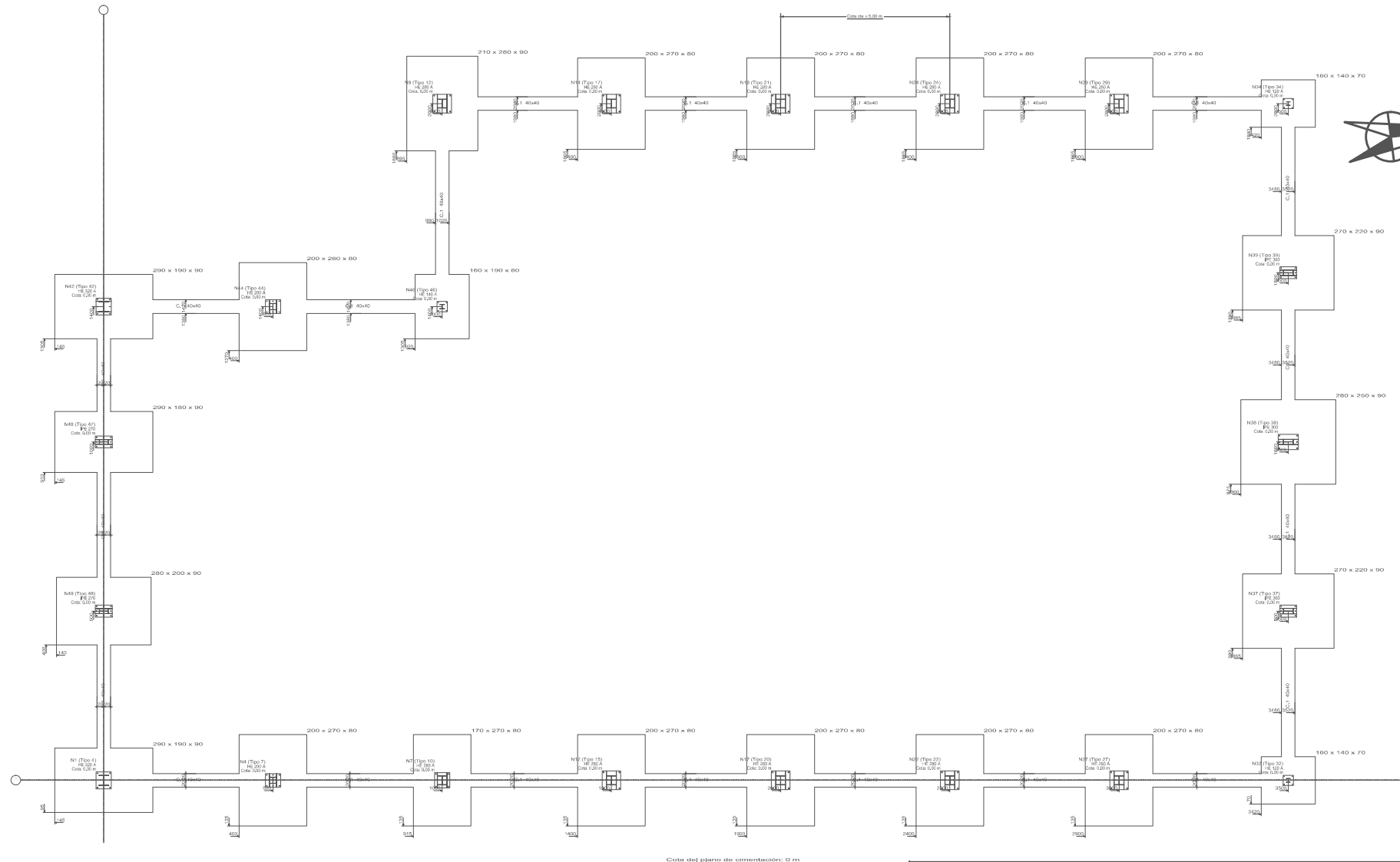
TUDELA DE DUERO
(VALLADOLID)
JULIO 2015



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:800	Plano N°: 2,2	REPLANTEO	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				

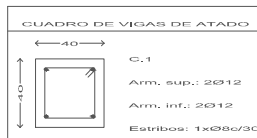


CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Señalación	Dimensiones (cm)	Centro (cm)	Armado (H x X)	Armado (H x Y)	Armado (H x Z)	Armado perim.
N1 y N2	200x100	00	120x14x15	100x14x15	120x14x15	100x14x15
N3, N14, N17, N18, N22 y N27	200x270	00	170x14x15	150x14x15	170x14x15	150x14x15
N4	170x270	00	140x14x15	110x14x15	140x14x15	110x14x15
N5	210x280	00	180x14x15	140x14x15	180x14x15	140x14x15
N12, N24 y N25	200x270	00	180x14x15	150x14x15	180x14x15	150x14x15
N23 y N26	180x180	00	160x14x15	100x14x15	160x14x15	100x14x15
N27 y N28	270x250	00	140x14x15	100x14x15	140x14x15	100x14x15
N38	280x250	00	180x14x15	160x14x15	180x14x15	160x14x15
N40	200x190	00	170x14x15	120x14x15	170x14x15	120x14x15
N46	180x180	00	150x14x15	120x14x15	150x14x15	120x14x15
N48	280x180	00	190x14x15	150x14x15	190x14x15	150x14x15
N49	280x200	00	190x14x15	130x14x15	190x14x15	130x14x15

Cuadro de entenas

Referencia	Perímetro de Fibra de Arándano	Dimensiones de Fibra de Arándano
N1	4 Perímetros D 20	Fibra base (050x50x15)
N2 y N4	6 Perímetros D 20	Fibra base (050x50x15)
N7	4 Perímetros D 20	Fibra base (050x50x15)
N8, N12, N14, N17, N18, N22, N23, N27 y N28	4 Perímetros D 25	Fibra base (050x50x20)
N12, N24 y N25	4 Perímetros D 14	Fibra base (050x50x14)
N27 y N28	8 Perímetros D 20	Fibra base (050x50x15)
N48	8 Perímetros D 25	Fibra base (050x50x20)
N42	8 Perímetros D 20	Fibra base (050x50x15)
N48 y N49	8 Perímetros D 20	Fibra base (050x50x15)

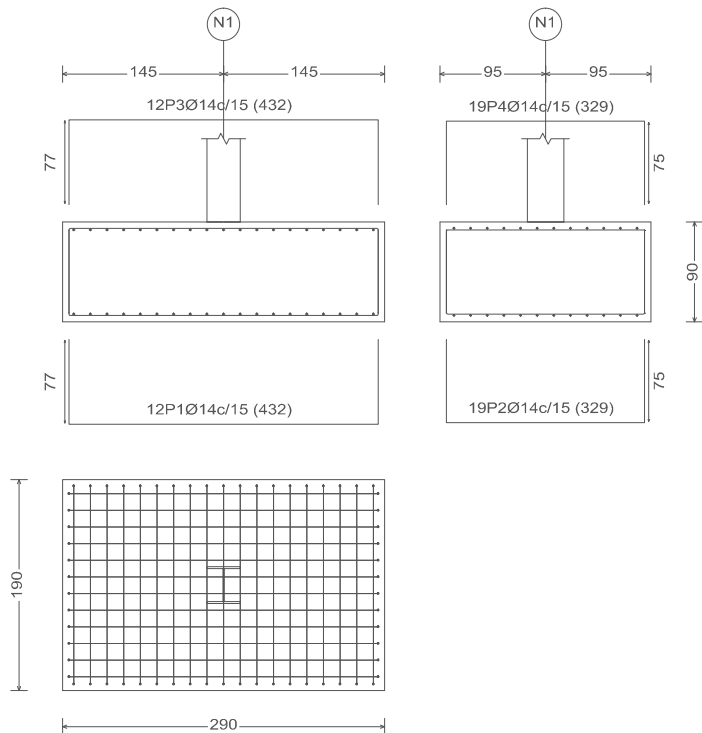


Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

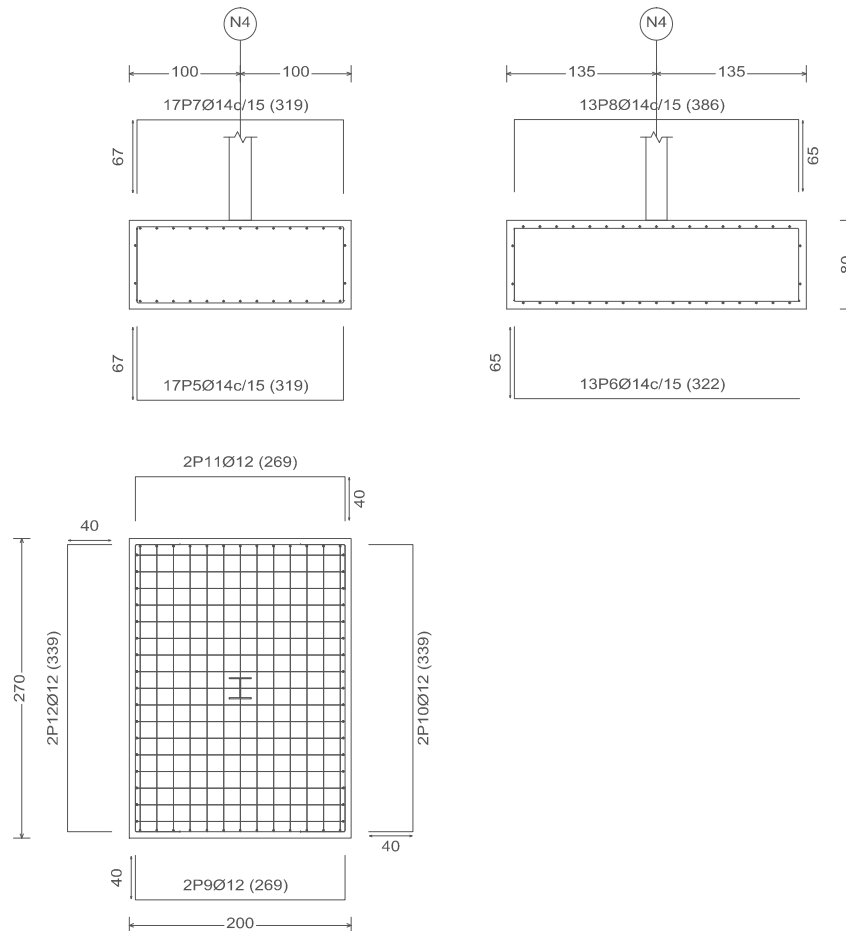
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:150	Plano Nº: 3,1	PLANTA DE CIMENTACIÓN	Promotor: José Luis Pérez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			
			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015

N1 y N42



N4, N14, N17, N19, N22 y N27



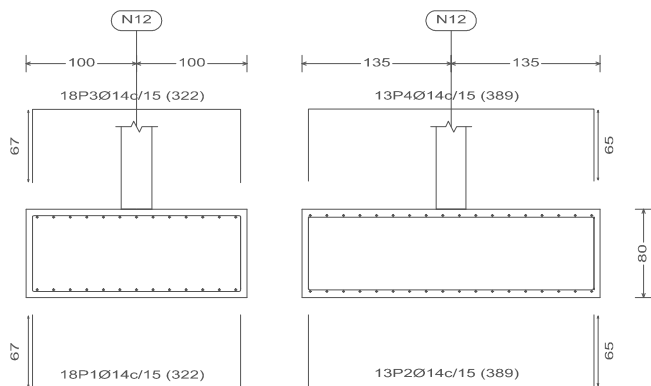
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.1 (kg)
N1=N42	1	Ø14	12	432	5184	62.6
	2	Ø14	19	329	6251	75.5
	3	Ø14	12	432	5184	62.6
	4	Ø14	19	329	6251	75.5
Total+10%: (x2):					303.8	607.6
N4=N14=N17=N19=N22=N27	5	Ø14	17	319	5423	65.5
	6	Ø14	13	322	4186	50.6
	7	Ø14	17	319	5423	65.5
	8	Ø14	13	386	5018	60.6
	9	Ø12	2	269	538	4.8
	10	Ø12	2	339	678	6.0
	11	Ø12	2	269	538	4.8
	12	Ø12	2	339	678	6.0
Total+10%: (x6):					290.2	1741.2
					Ø12:	142.8
					Ø14:	2206.0
					Total:	2348.8

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

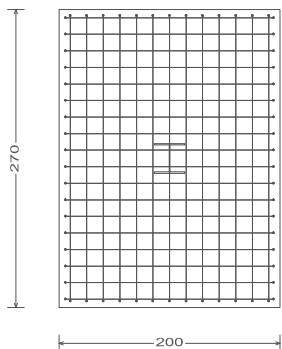
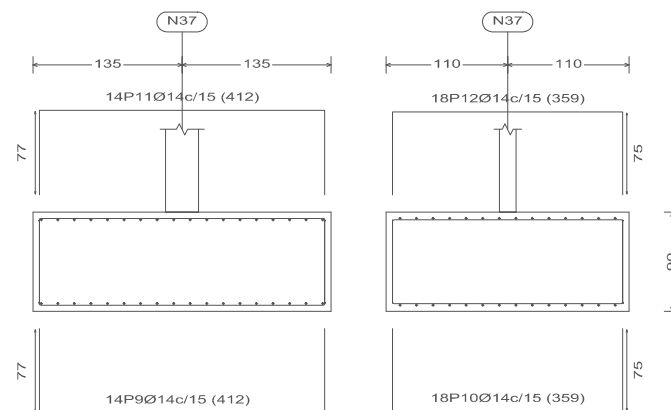
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:100	Plano N°: 3,2	DETALLES DE CIMENTACIÓN 1	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				

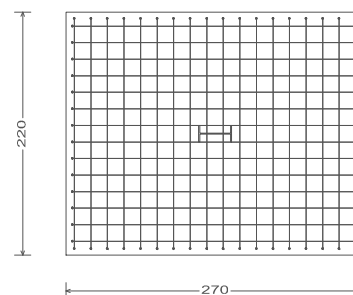
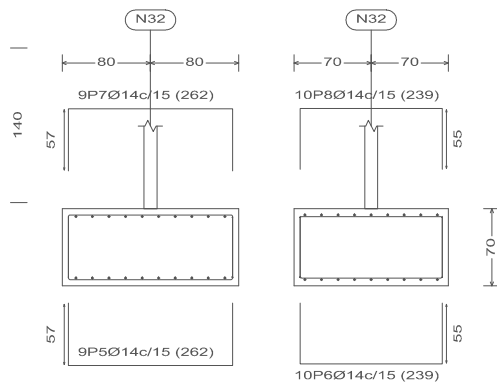
N12, N24 y N29



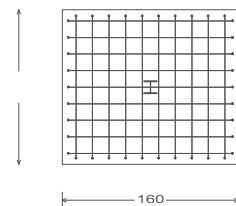
N37 y N39



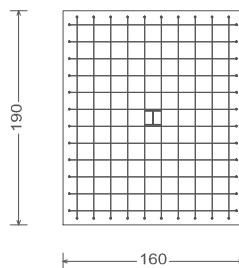
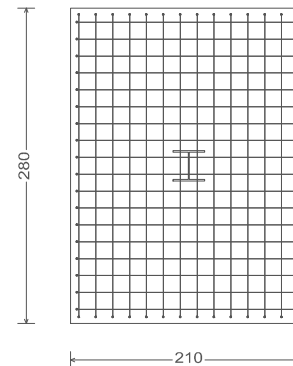
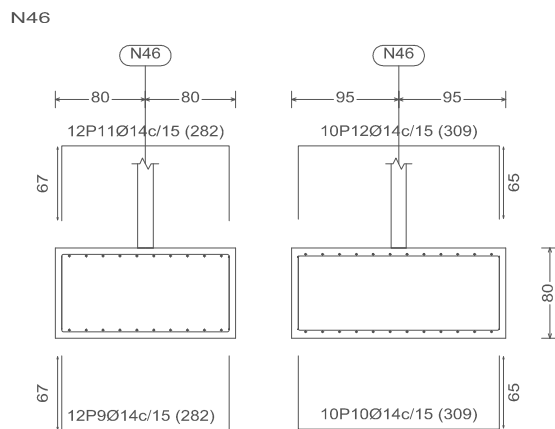
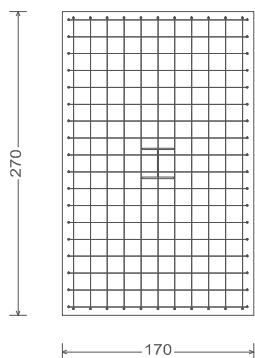
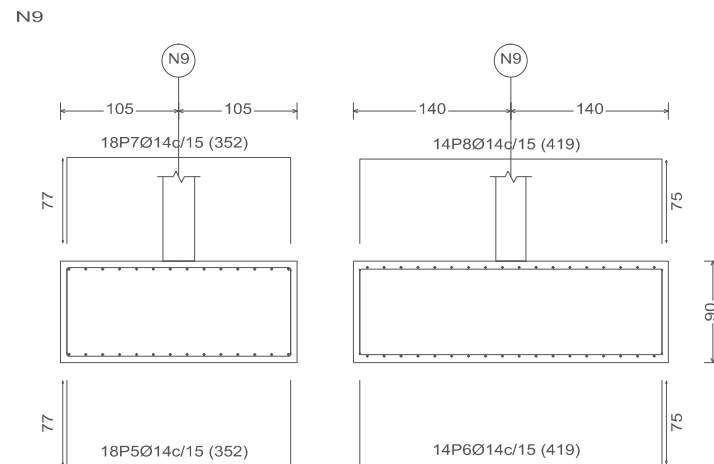
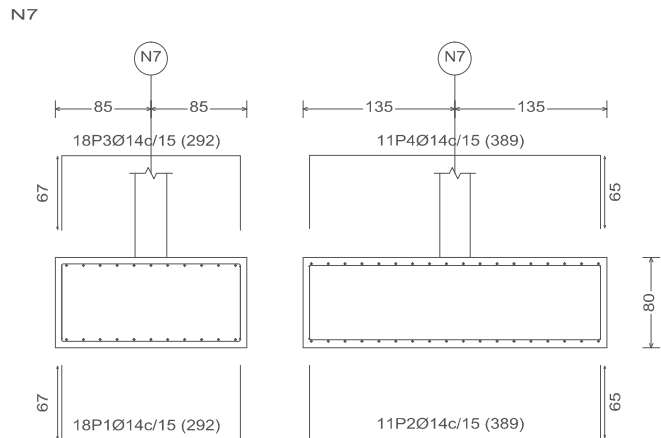
N32 y N34



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.1 (kg)
N12=N24=N29	1	Ø14	18	322	5796	70,0
	2	Ø14	13	389	5057	61,1
	3	Ø14	18	322	5796	70,0
	4	Ø14	13	389	5057	61,1
				Total+10%:	288,4	
				(x3):	865,2	
N32=N34	5	Ø14	9	262	2358	28,5
	6	Ø14	10	239	2390	28,9
	7	Ø14	9	262	2358	28,5
	8	Ø14	10	239	2390	28,9
				Total+10%:	126,3	
				(x2):	252,6	
N37=N39	9	Ø14	14	412	5768	69,7
	10	Ø14	18	359	6462	78,1
	11	Ø14	14	412	5768	69,7
	12	Ø14	18	359	6462	78,1
				Total+10%:	325,2	
				(x2):	650,4	
				Ø14:	1768,2	
				Total:	1768,2	



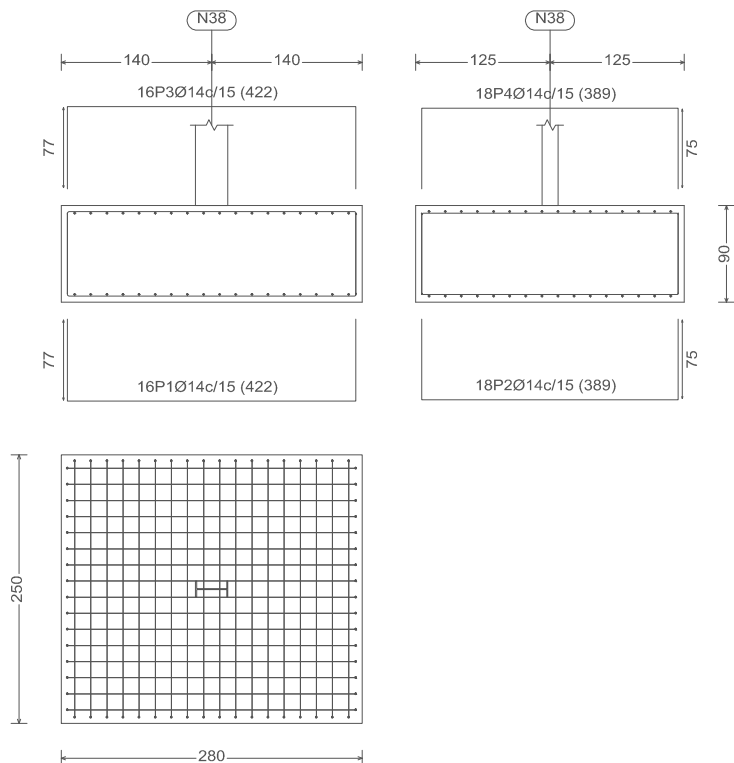
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:100	Plano N°: 3,3	DETALLES DE CIMENTACIÓN 2	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



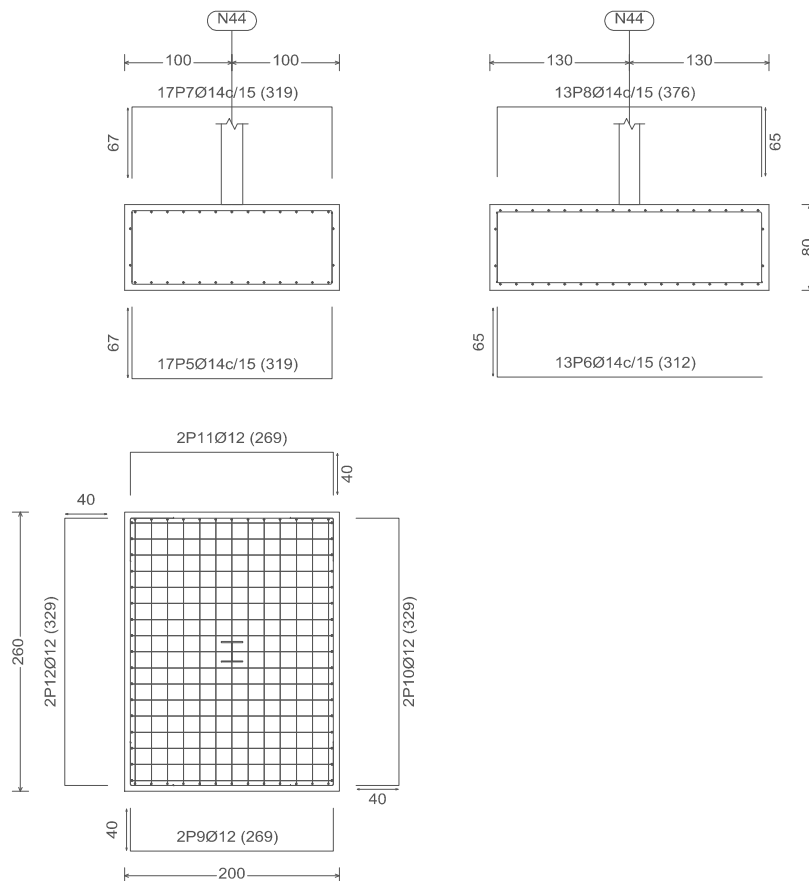
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.1 (kg)
N7	1	Ø14	18	292	5256	63.5
	2	Ø14	11	389	4279	51.7
	3	Ø14	18	292	5256	63.5
	4	Ø14	11	389	4279	51.7
					Total+10%:	253.4
N9	5	Ø14	18	352	6336	76.6
	6	Ø14	14	419	5866	70.9
	7	Ø14	18	352	6336	76.6
	8	Ø14	14	419	5866	70.9
					Total+10%:	324.5
N46	9	Ø14	12	282	3384	40.9
	10	Ø14	10	309	3090	37.3
	11	Ø14	12	282	3384	40.9
	12	Ø14	10	309	3090	37.3
					Total+10%:	172.0
					Ø14:	749.9
					Total:	749.9

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:100	Plano N°: 3,4	DETALLES CIMENTACIÓN 3	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015

N38



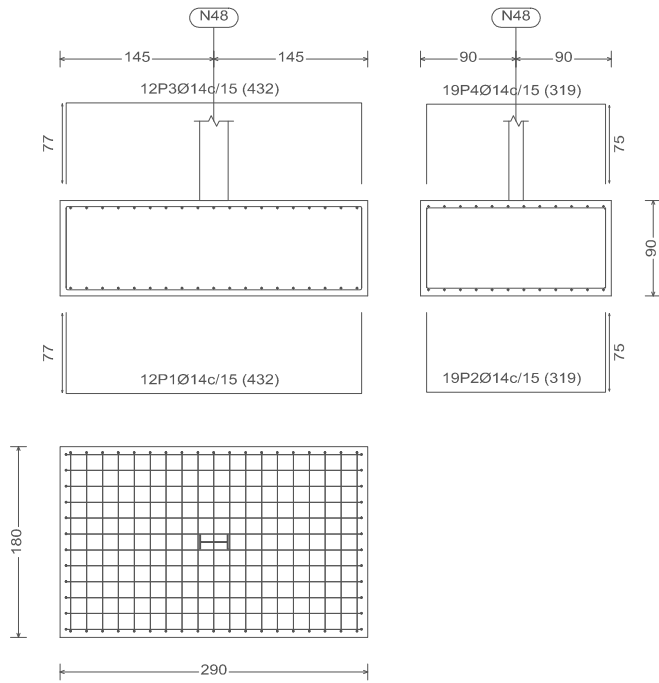
N44



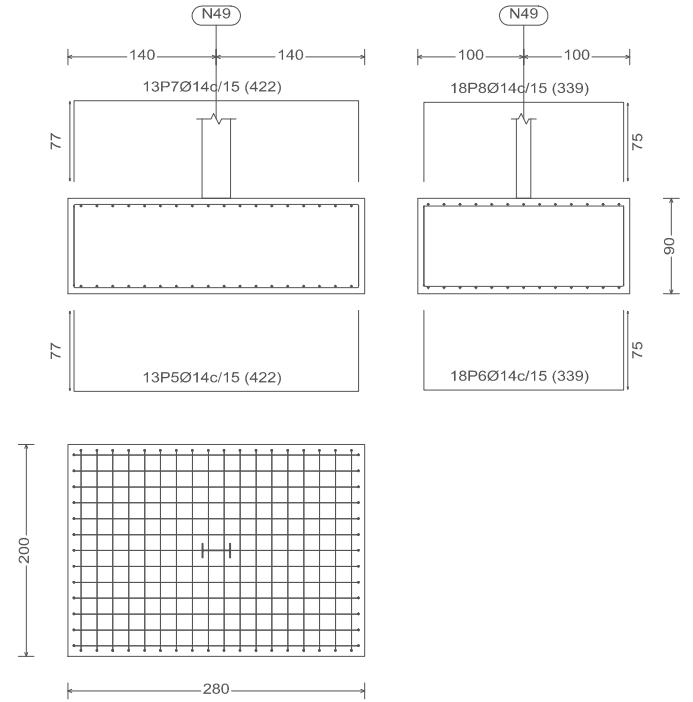
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.1 (kg)
N38	1	Ø14	16	422	6752	81.6
	2	Ø14	18	389	7002	84.6
	3	Ø14	16	422	6752	81.6
	4	Ø14	18	389	7002	84.6
Total+10%:						365.6
N44	5	Ø14	17	319	5423	65.5
	6	Ø14	13	312	4056	49.0
	7	Ø14	17	319	5423	65.5
	8	Ø14	13	376	4888	59.1
	9	Ø12	2	269	538	4.8
	10	Ø12	2	329	658	5.8
	11	Ø12	2	269	538	4.8
	12	Ø12	2	329	658	5.8
Total+10%:						286.3
					Ø12:	23.3
					Ø14:	628.6
					Total:	651.9

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:100	Plano N°: 3,5	DETALLES DE CIMENTACIÓN 4	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015

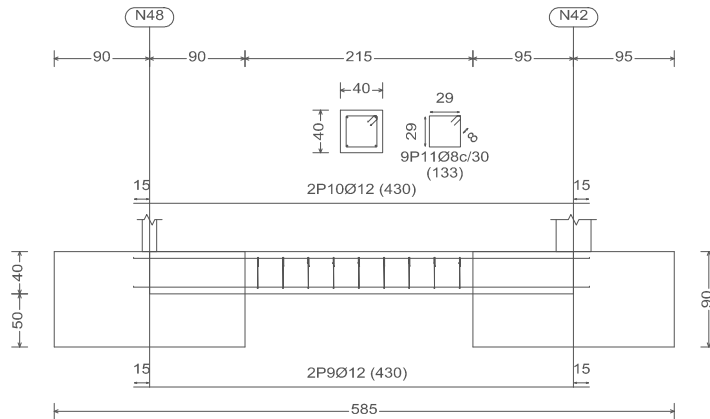
N48



N49



C.1 [N48-N42]



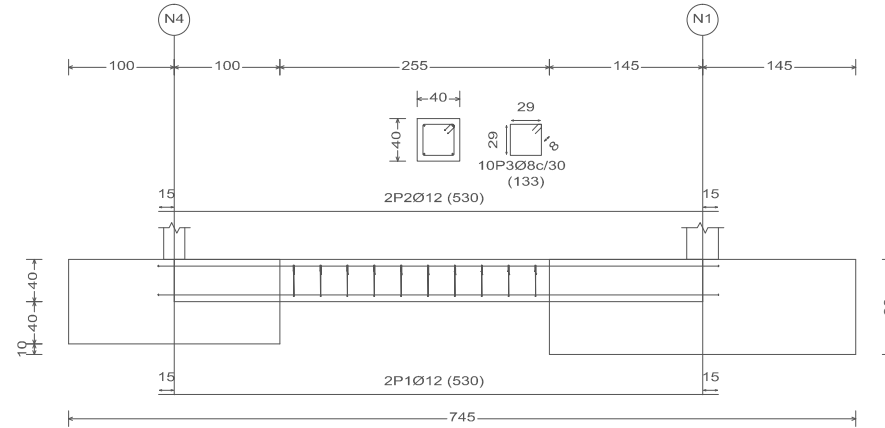
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S. Ys=1.1 (kg)
N48	1	Ø14	12	432	5184	62.6
	2	Ø14	19	319	6061	73.2
	3	Ø14	12	432	5184	62.6
	4	Ø14	19	319	6061	73.2
					Total+10%:	298.8
N49	5	Ø14	13	422	5486	66.3
	6	Ø14	18	339	6102	73.7
	7	Ø14	13	422	5486	66.3
	8	Ø14	18	339	6102	73.7
					Total+10%:	308.0
C.1 [N48-N42]	9	Ø12	2	430	860	7.6
	10	Ø12	2	430	860	7.6
	11	Ø8	9	133	1197	4.7
					Total+10%:	21.9
					Ø8:	5.2
					Ø12:	16.7
					Ø14:	606.8
					Total:	628.7

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

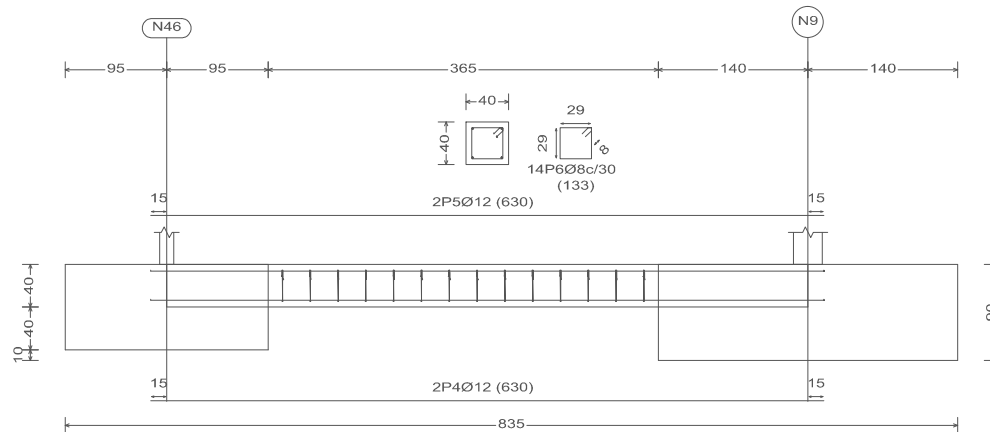
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

<p>Escala: 1:100</p>	<p>Plano N°: 3,6</p>	<p>DETALLES DE CIMENTACIÓN 5</p>	<p>Promotor: José Luis Perez López</p>	<p>TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015</p>
<p>GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito</p>				

C.1 [N4-N1], C.1 [N7-N4], C.1 [N27-N22], C.1 [N29-N24], C.1 [N32-N27], C.1 [N49-N48],
 C.1 [N24-N19], C.1 [N12-N7], C.1 [N19-N14], C.1 [N49-N1], C.1 [N39-N38], C.1 [N44-N42],
 C.1 [N14-N9], C.1 [N34-N29], C.1 [N37-N32], C.1 [N22-N17], C.1 [N38-N37], C.1 [N46-N44],
 C.1 [N17-N12] y C.1 [N39-N34]



C.1 [N46-N9]

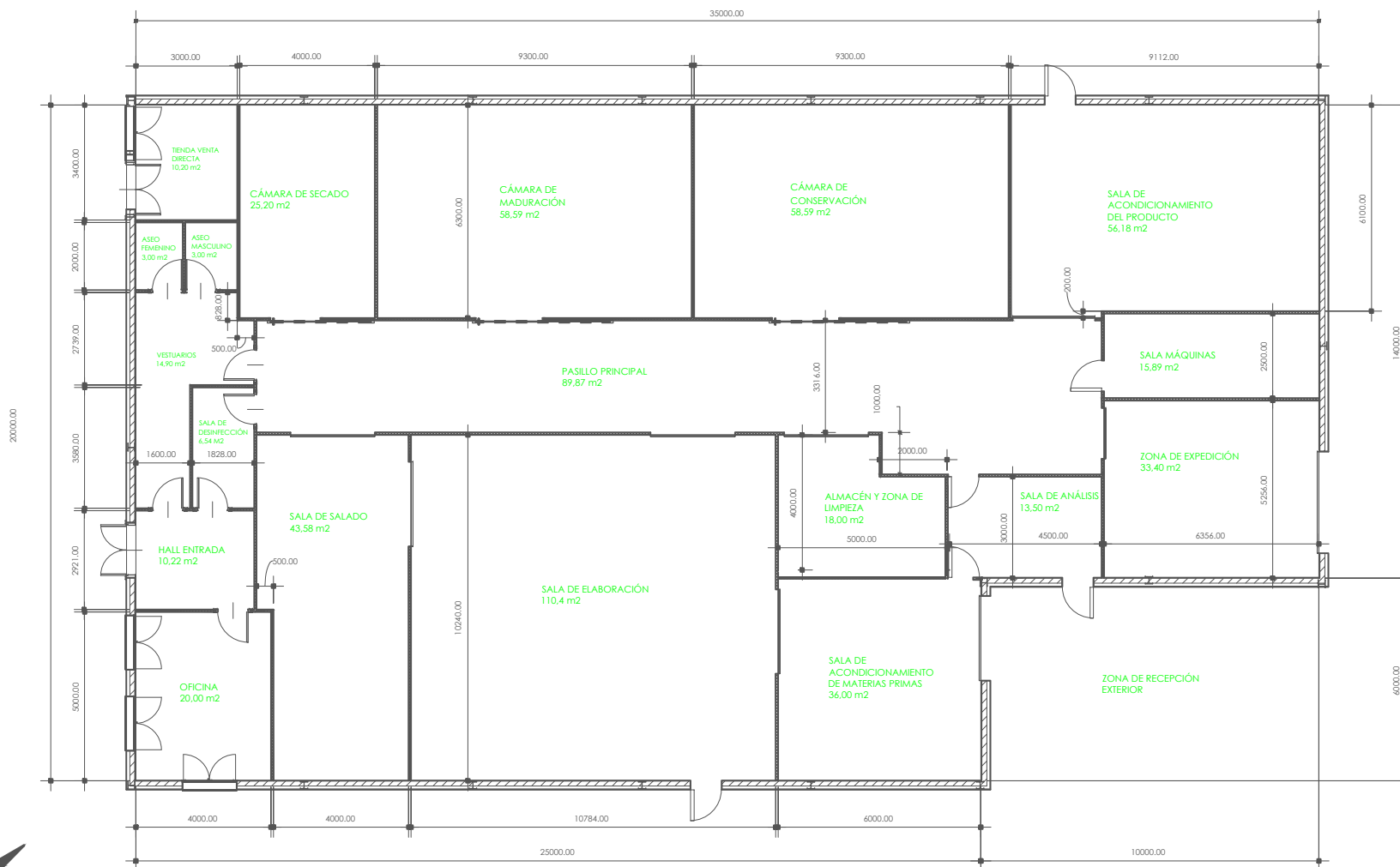


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.1 (kg)
C.1 [N4-N1]=C.1 [N7-N4]	1	Ø12	2	530	1060	9,4
C.1 [N27-N22]=C.1 [N29-N24]	2	Ø12	2	530	1060	9,4
C.1 [N32-N27]=C.1 [N49-N48]	3	Ø8	10	133	1330	5,2
C.1 [N24-N19]=C.1 [N12-N7]						
C.1 [N19-N14]=C.1 [N49-N1]						
C.1 [N39-N38]=C.1 [N44-N42]						
C.1 [N14-N9]=C.1 [N34-N29]						
C.1 [N37-N32]=C.1 [N22-N17]						
C.1 [N38-N37]=C.1 [N46-N44]						
C.1 [N17-N12]=C.1 [N39-N34]						
					Total+10%: (x20):	26,4 528,0
C.1 [N46-N9]	4	Ø12	2	630	1260	11,2
	5	Ø12	2	630	1260	11,2
	6	Ø8	14	133	1862	7,3
					Total+10%:	32,7
					Ø8:	122,1
					Ø12:	438,6
					Total:	560,7

**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

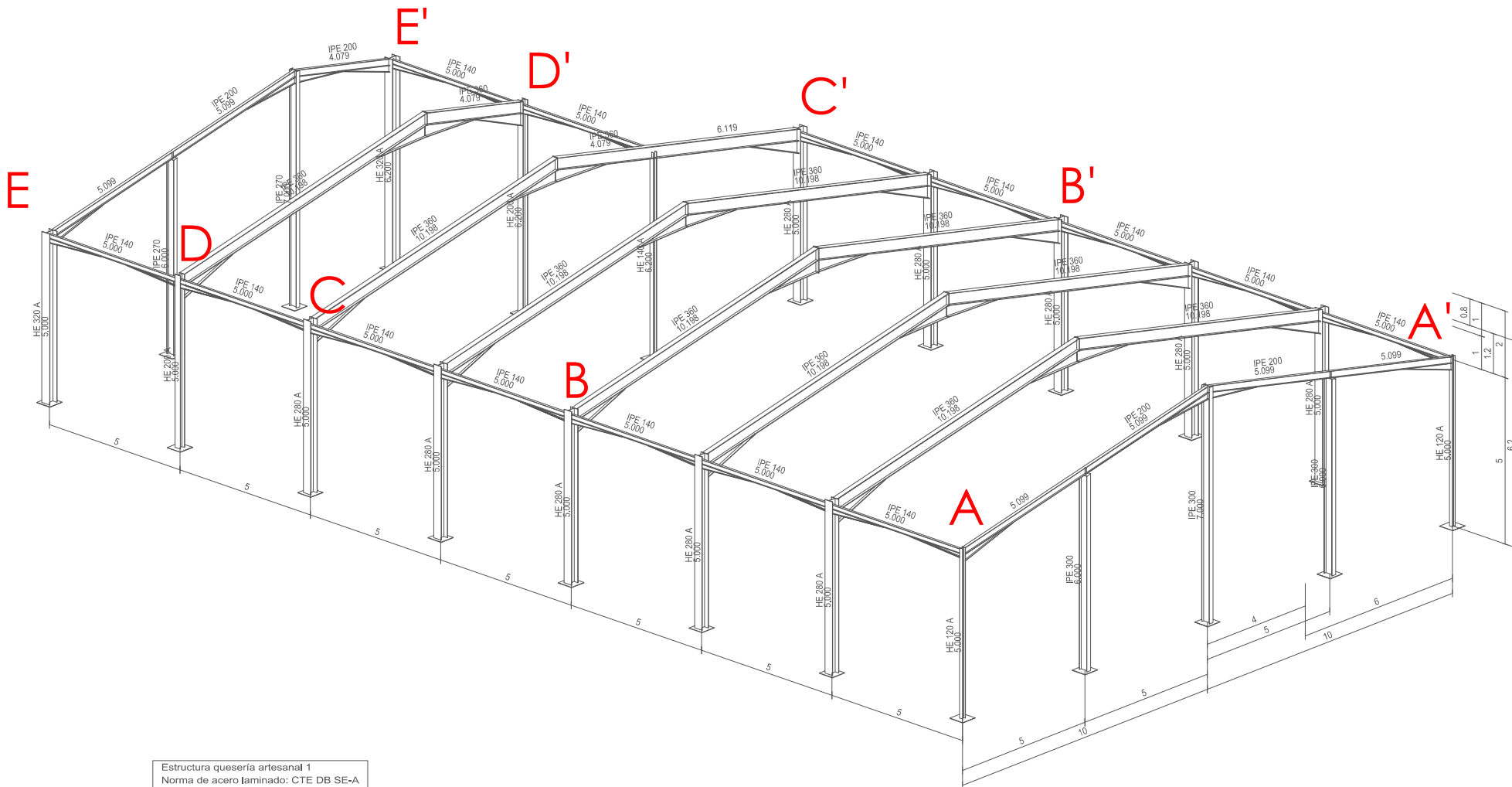
Escala:	Plano N°:	DETALLES DE CIMENTACIÓN 6	Promotor:	
1:100	3,7		José Luis Perez López	
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)**

Escala: 1:175	Plano N°: 4	PLANTA GENERAL	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				

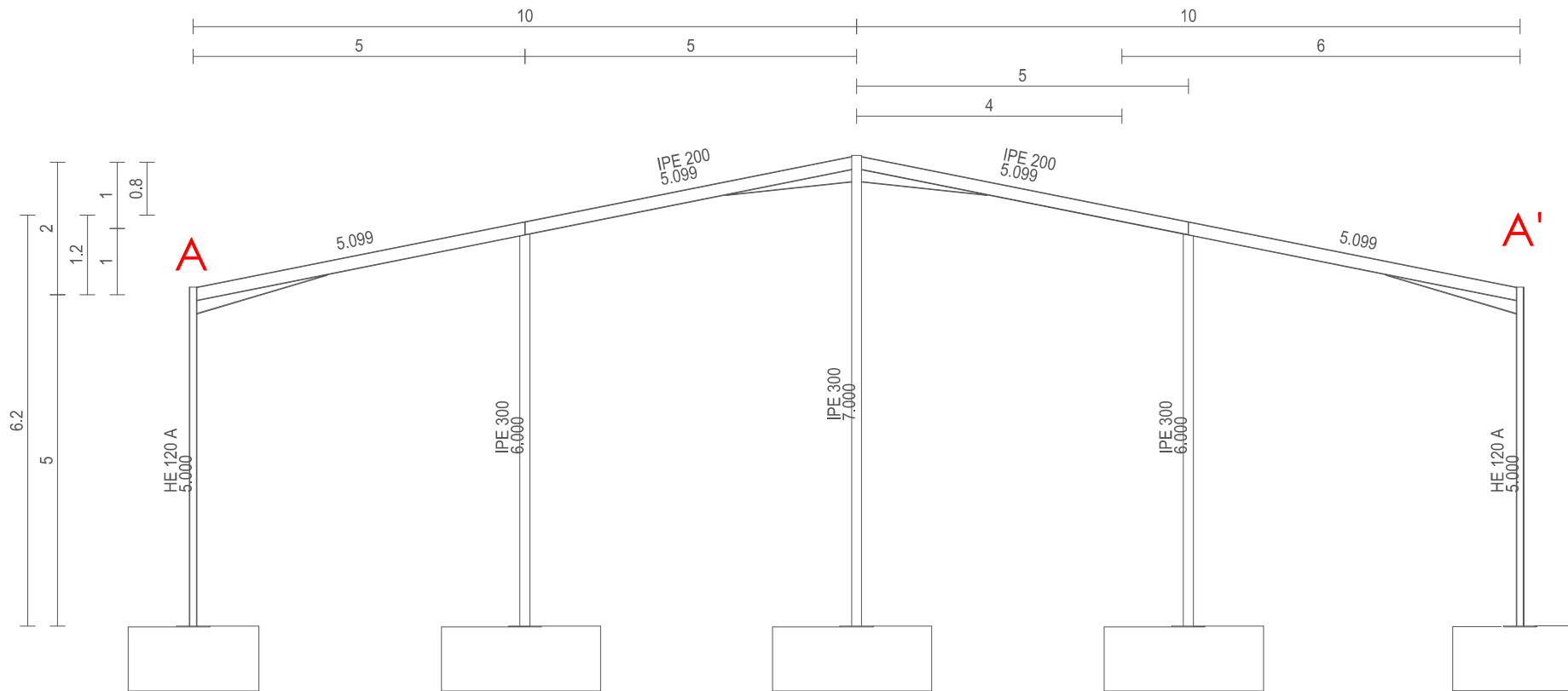


Estructura quesería artesanal 1
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:85

**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

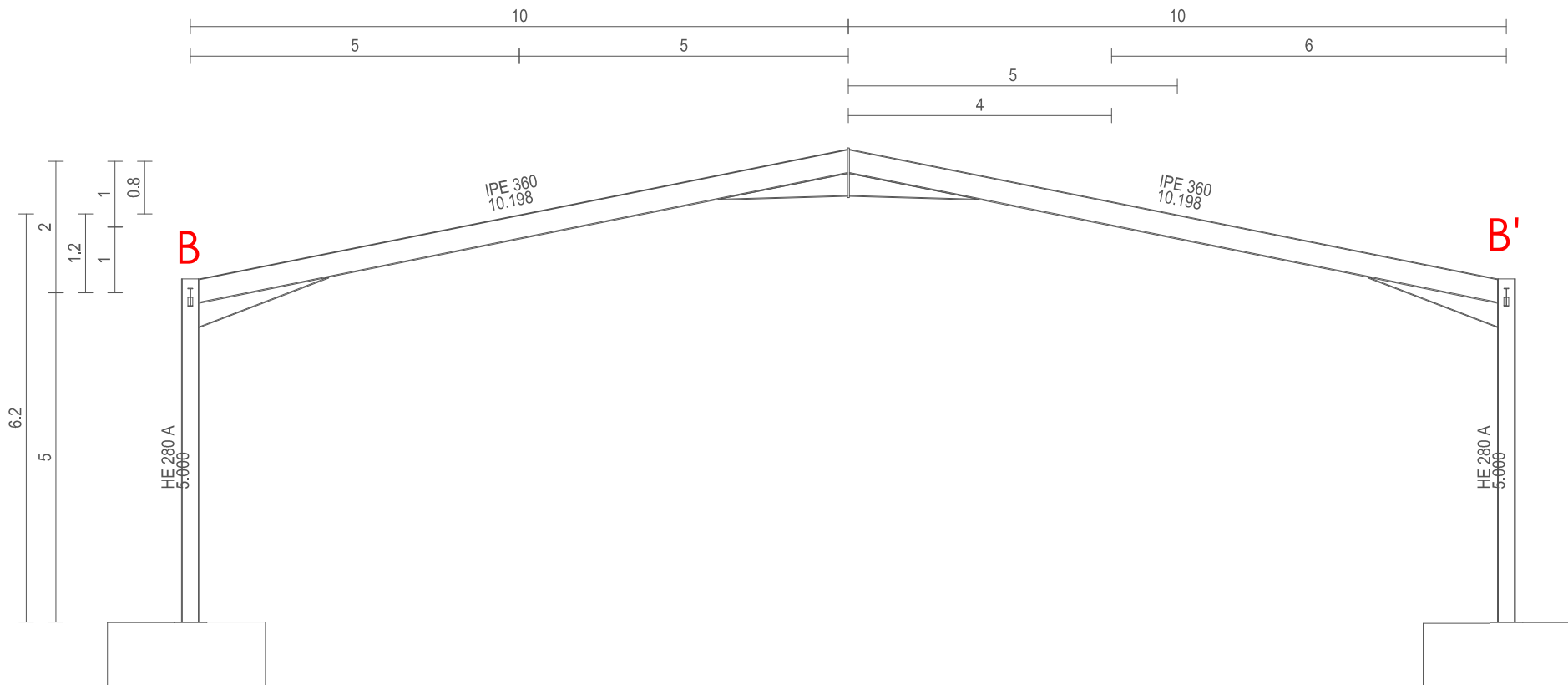
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:85	Plano N°: 5,1	ESTRUCTURA	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



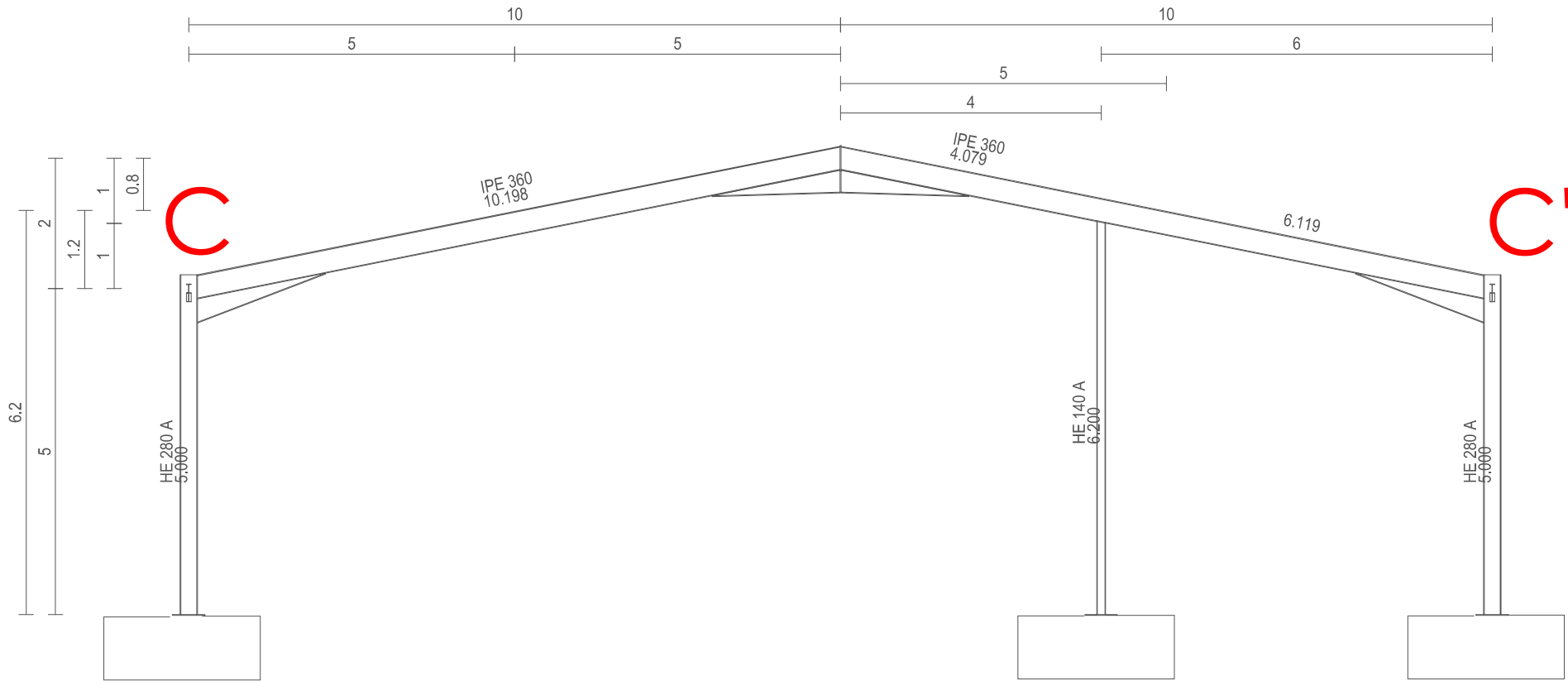
Estructura quesería artesanal
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:50

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
<u>Escala:</u> 1:50	<u>Plano N°:</u> 5,2	PÓRTICO HASTIAL NORTE	<u>Promotor:</u> José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



Estructura quesería artesanal
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:50

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
<u>Escala:</u> 1:50	<u>Plano N°:</u> 5,3	PÓRTICO TIPO LARGO	<u>Promotor:</u> José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015

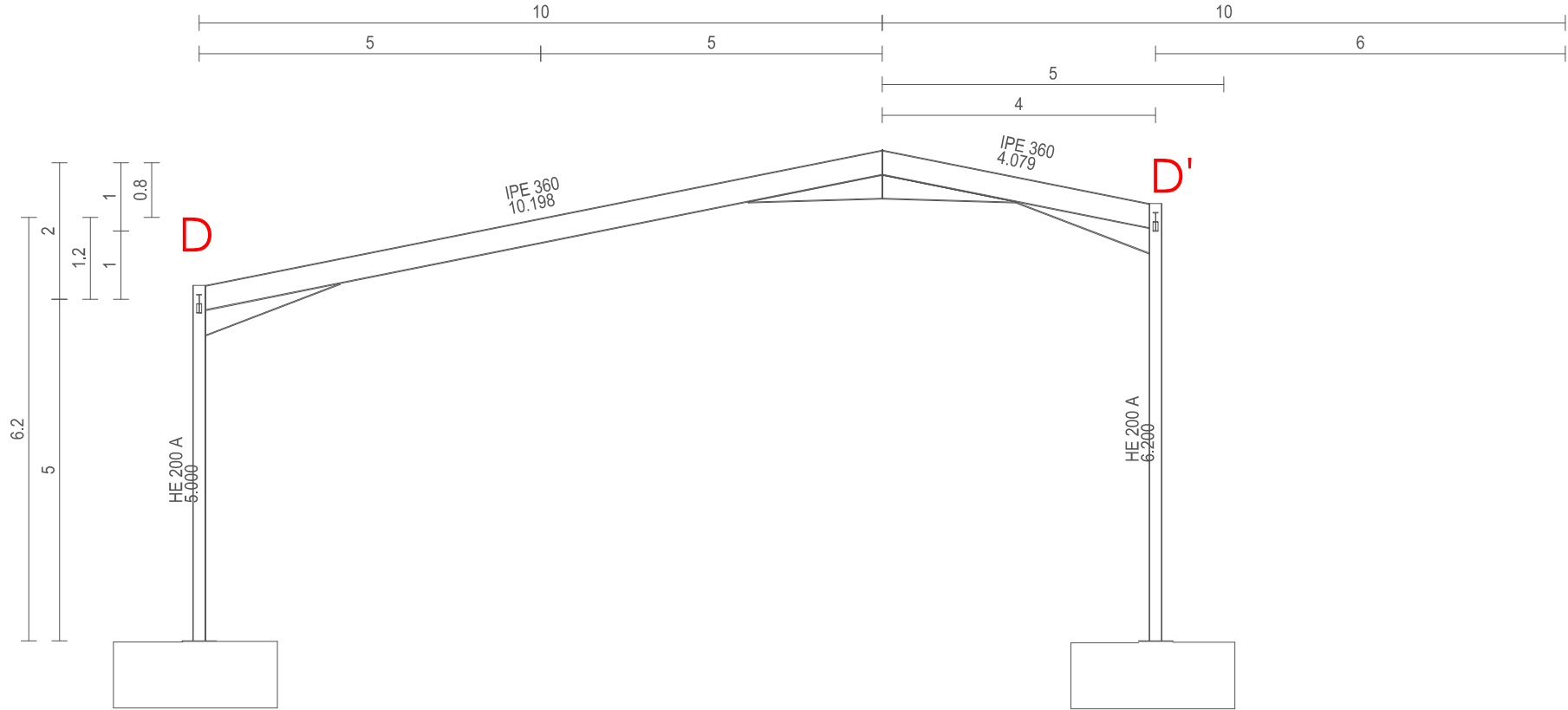


Estructura quesería artesanal
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

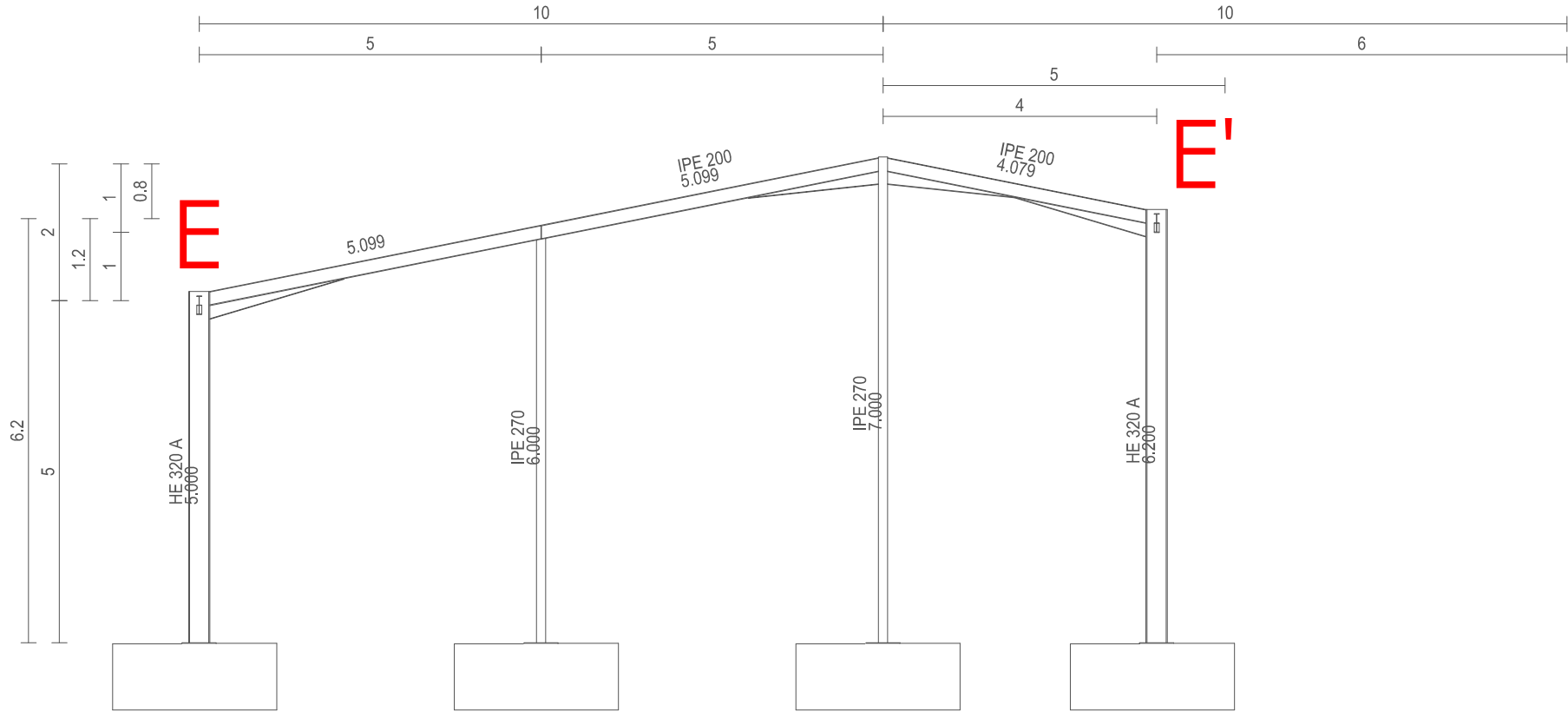
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:50	Plano N°: 5,4	PÓRTICO TIPO LARGO 2	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



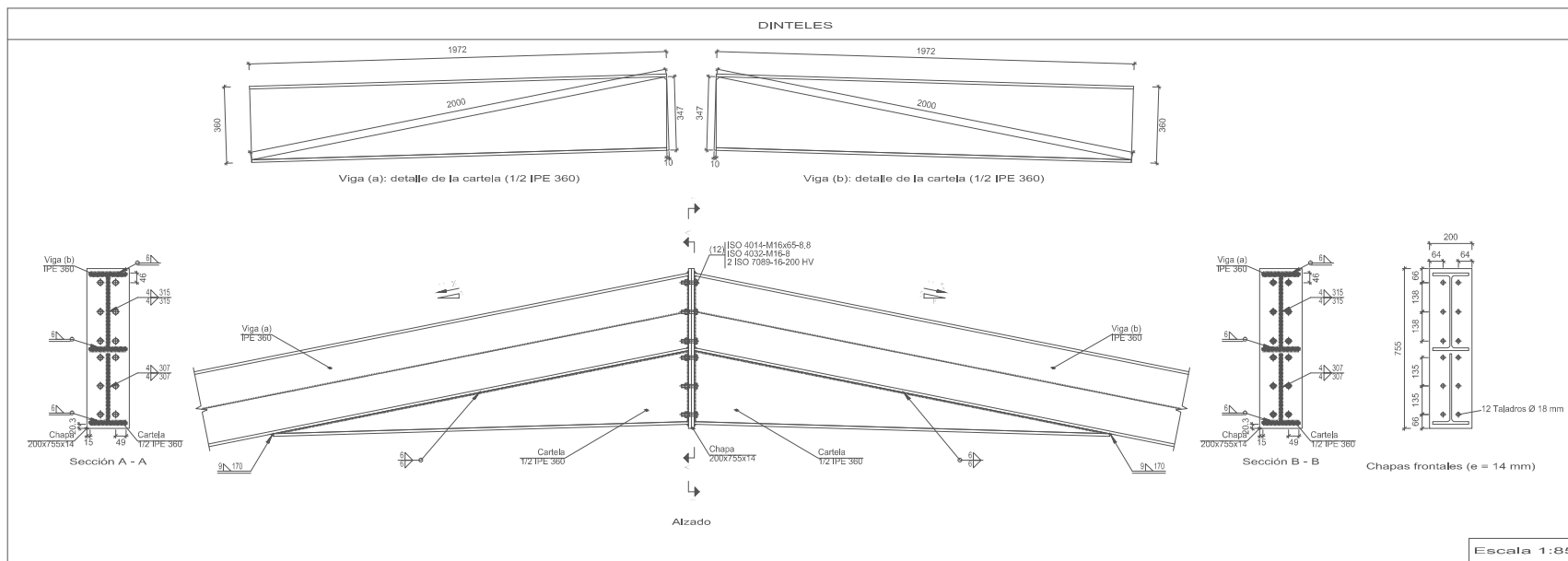
Estructura quesería artesanal
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:50

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
<u>Escala:</u> 1:50	<u>Plano N°:</u> 5,5	PÓRTICOS TIPO CORTO	<u>Promotor:</u> José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



Estructura quesería artesanal
 Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:50	Plano N°: 5.6	PÓRTICO HASTIAL SUR	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



UNIONES ATORNILLADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.5. Resistencia de los medios de unión, Uniones atornilladas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Clase de acero de los tornillos empleados: 8.8 (4.3.1 CTE DB SE-A).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:
1) Se han considerado las siguientes distancias mínimas y máximas entre ejes de agujeros y entre éstos y los bordes de las piezas:

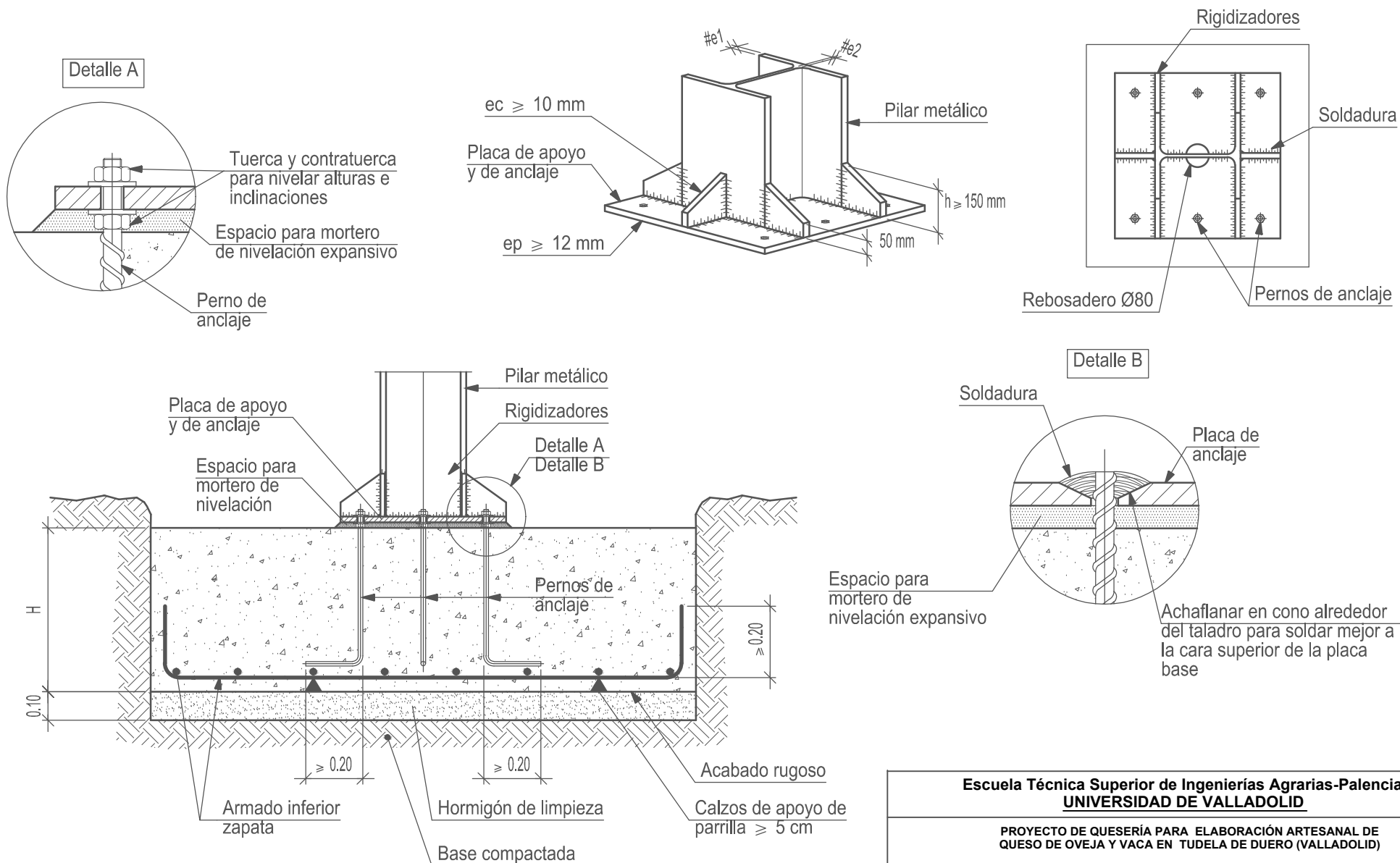
Distancias	Disposiciones constructivas para tornillos, según artículo 8.5.1 CTE DB SE-A					
	Al borde de la pieza		Entre agujeros		Entre tornillos	
	e1 ⁽¹⁾	e2 ⁽²⁾	p1 ⁽¹⁾	p2 ⁽²⁾	Tracción	
				Compresión	Filas exteriores	Filas interiores
Mínimas	1,2 do	1,5 do	2,2 do	3 do	p1 y p2	p1, e / p1, i
Máximas ⁽³⁾	40 mm + 4t 150 mm 12t		14t	14t	14t	28t
			200 mm	200 mm	200 mm	400 mm

Notas:
1) Paralela a la dirección de la fuerza
2) Perpendicular a la dirección de la fuerza
3) Se considera el menor de los valores de Diámetro del agujero.
t: Menor espesor de las piezas que se unen.
En el caso de esfuerzos oblicuos, se interpolan los valores de manera que el resultado quede del lado de la seguridad.

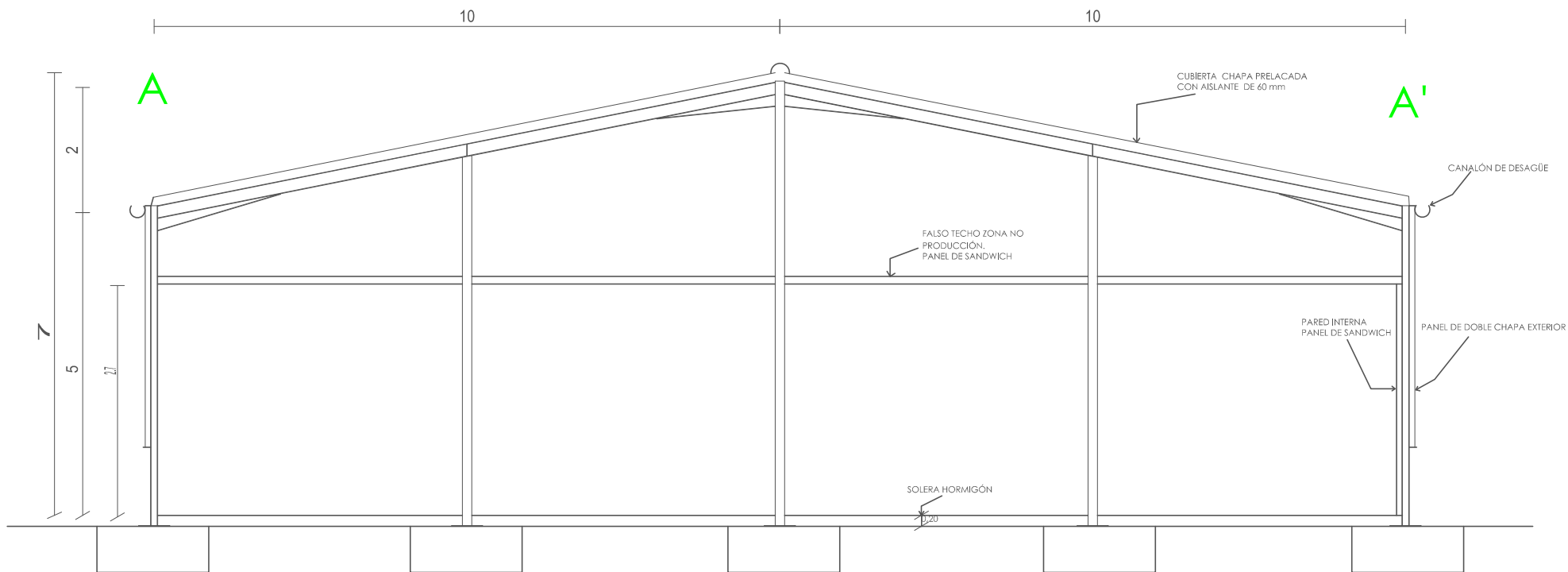
2) No deben soldarse ni los tornillos ni las tuercas.
3) Cuando los tornillos se dispongan en posición vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
4) Debe comprobarse antes de la colocación que las tuercas pueden desplazarse libremente sobre el tornillo correspondiente.
5) En cada tornillo se colocará una arandela en el lado de la cabeza y otra en el lado de la tuerca.
6) Los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente.
7) El punzonado se admite para piezas de hasta 15 mm de espesor, siempre que el espesor nominal de la pieza no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o dimensión mínima si el agujero no es circular). De realizar el punzonado, se recomienda realizarlo con un diámetro 3 mm menor que el diámetro definitivo y luego taladrar hasta el diámetro nominal.
8) Condiciones para el apriete de los tornillos ordinarios:
- Cada conjunto de tornillo, tuerca y arandelas debe alcanzar la condición de "apretado a tope" sin sobreprensar los tornillos. Esta condición es la que conseguiría un operario con la llave normal, sin brazo de prolongación.
- Para los grandes grupos de tornillos, el apriete debe realizarse desde los tornillos centrales hacia el exterior e incluso realizar algún ciclo de apriete adicional.

COMPROBACIONES:
Se realizan las comprobaciones indicadas en los artículos 8.5.2, 8.8.3 y 8.8.6 de CTE DB SE-A.

Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:85	Plano N.º: 5,7	DETALLES DE UNIONES	Promotor: José Luis Pérez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



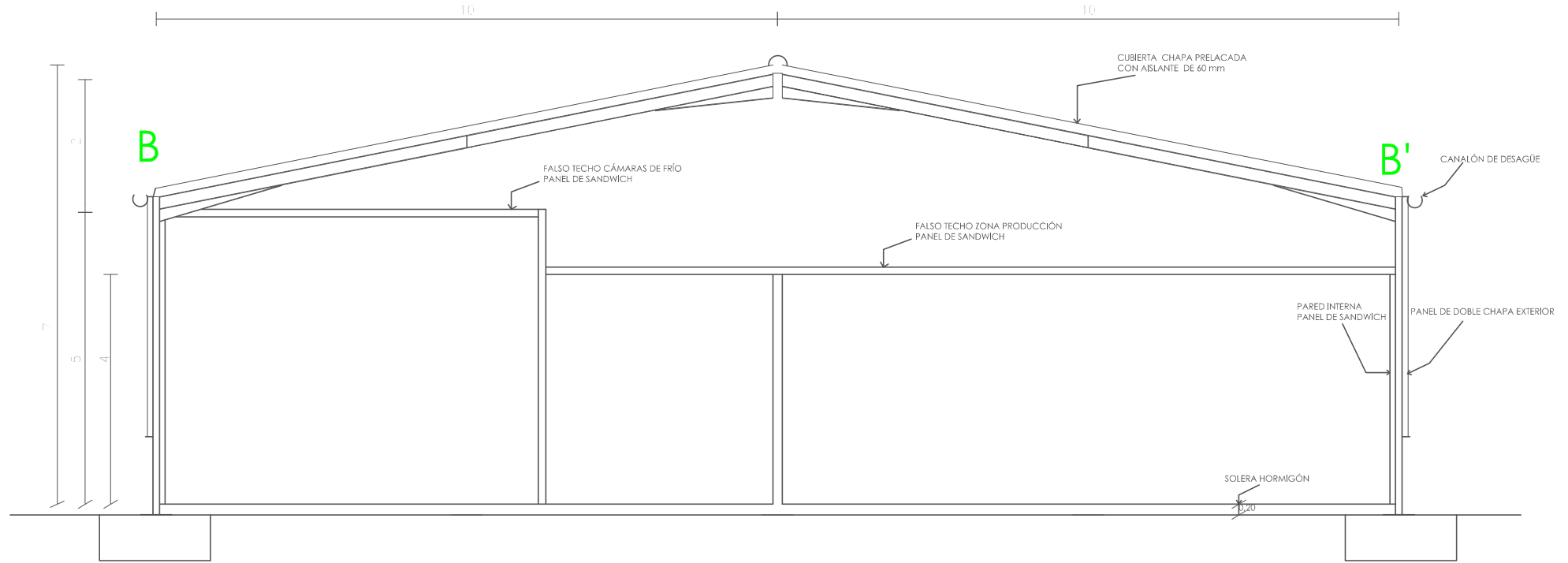
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:10	Plano N°: 5,8	DETALLES DE ANCLAJES	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



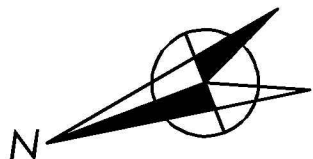
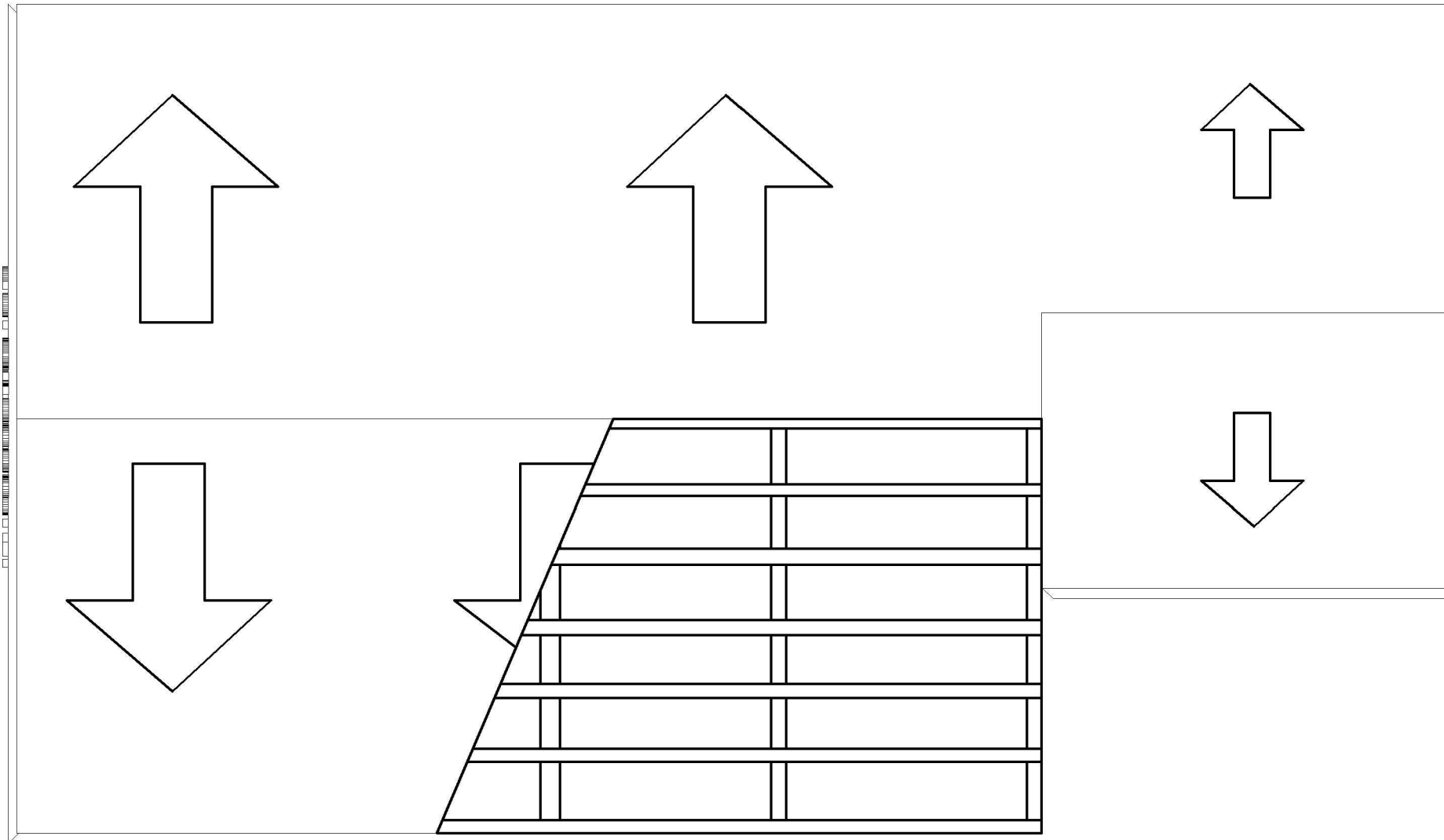
**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)**

Escala: 1:100	Plano N°: 6,1	SECCIÓN CONSTRUCTIVA(A-A')	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)				
Escala: 1:100	Plano N°: 6.2	SECCIÓN CONSTRUCTIVA(B-B')	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

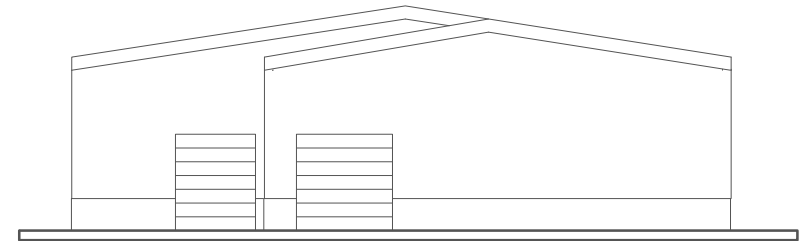
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:100	Plano N°: 7,1	CUBIERTA	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				

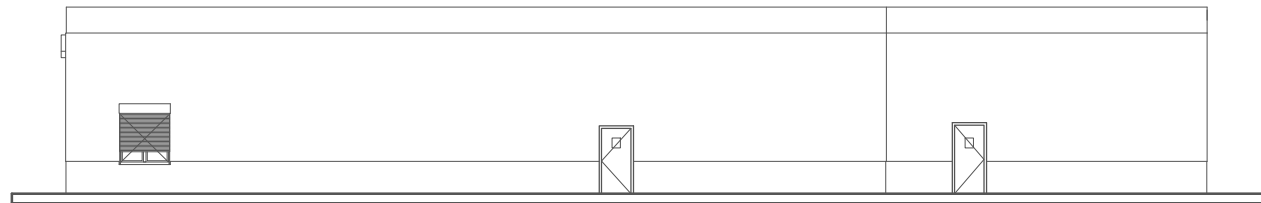
Alzado Norte



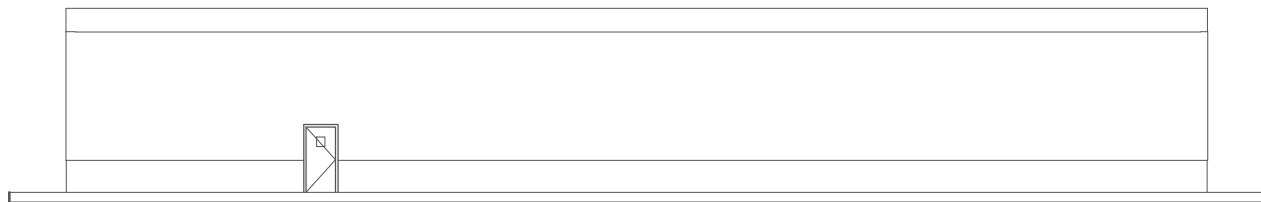
Alzado Sur



Alzado Oeste



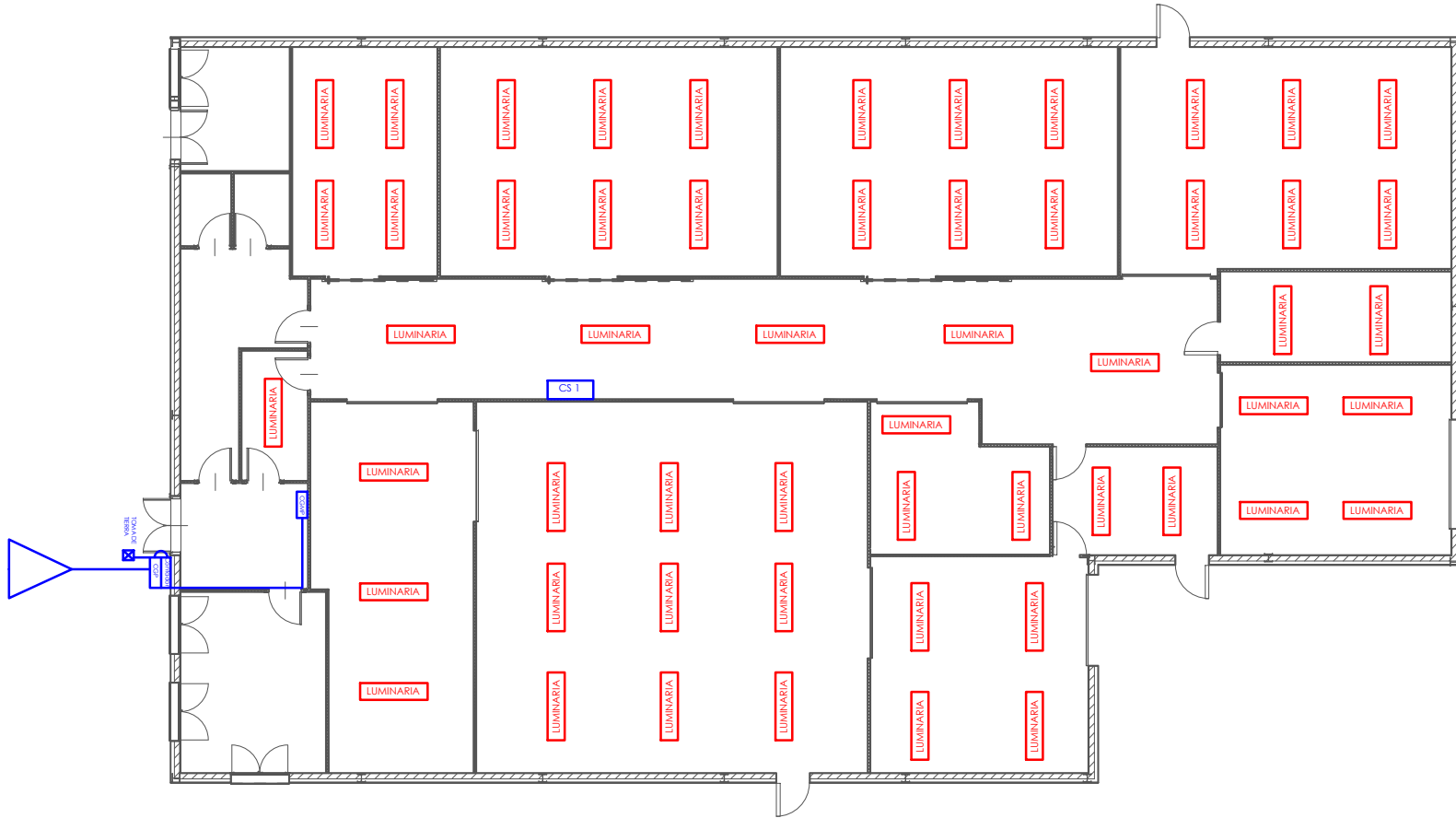
Alzado Este



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

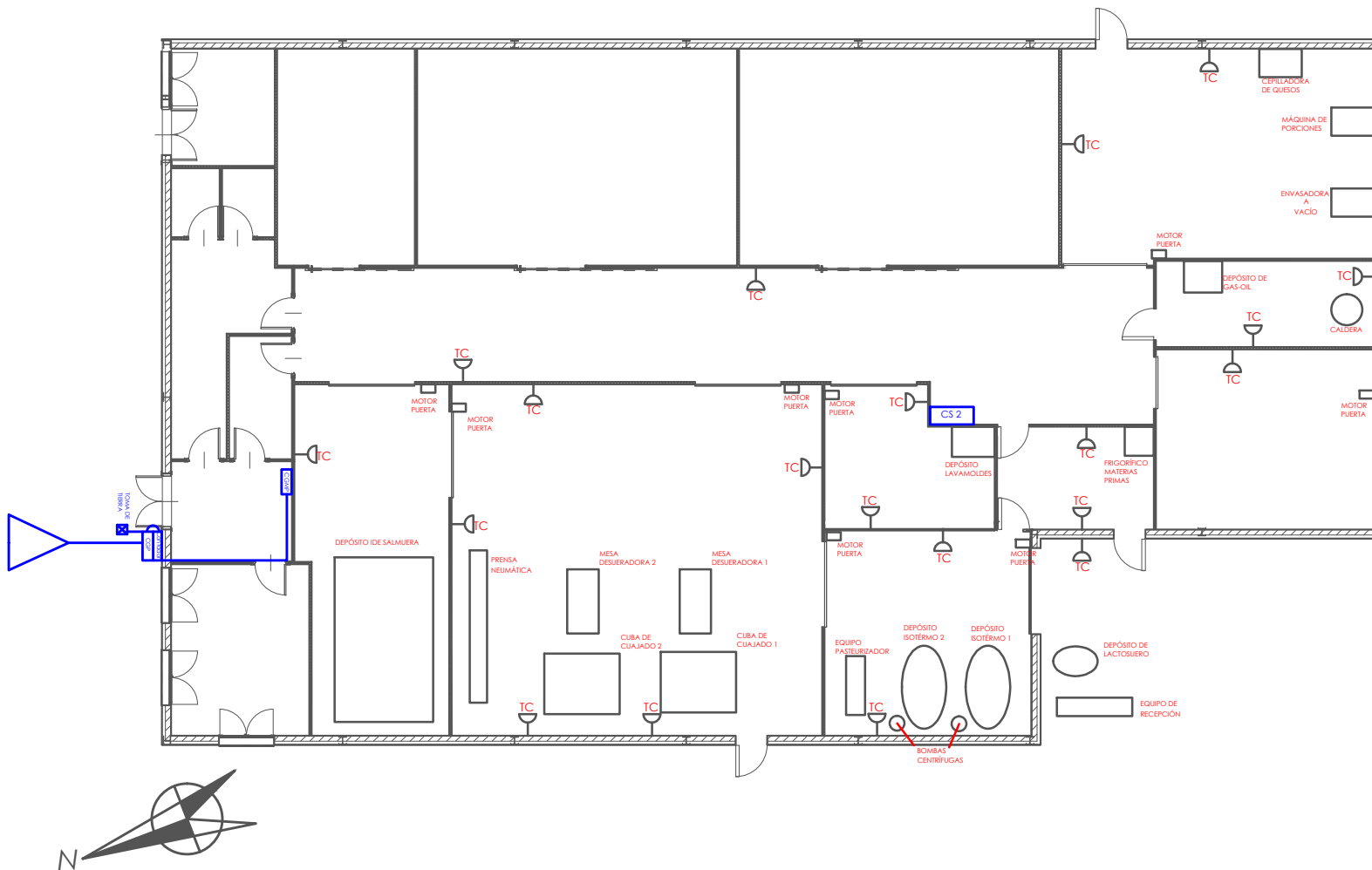
<p>Escala: 1:250</p>	<p>Plano Nº: 7,2</p>	<p>ALZADOS</p>	<p>Promotor: José Luis Perez López</p>	<p>TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015</p>
<p>GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito</p>				



**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

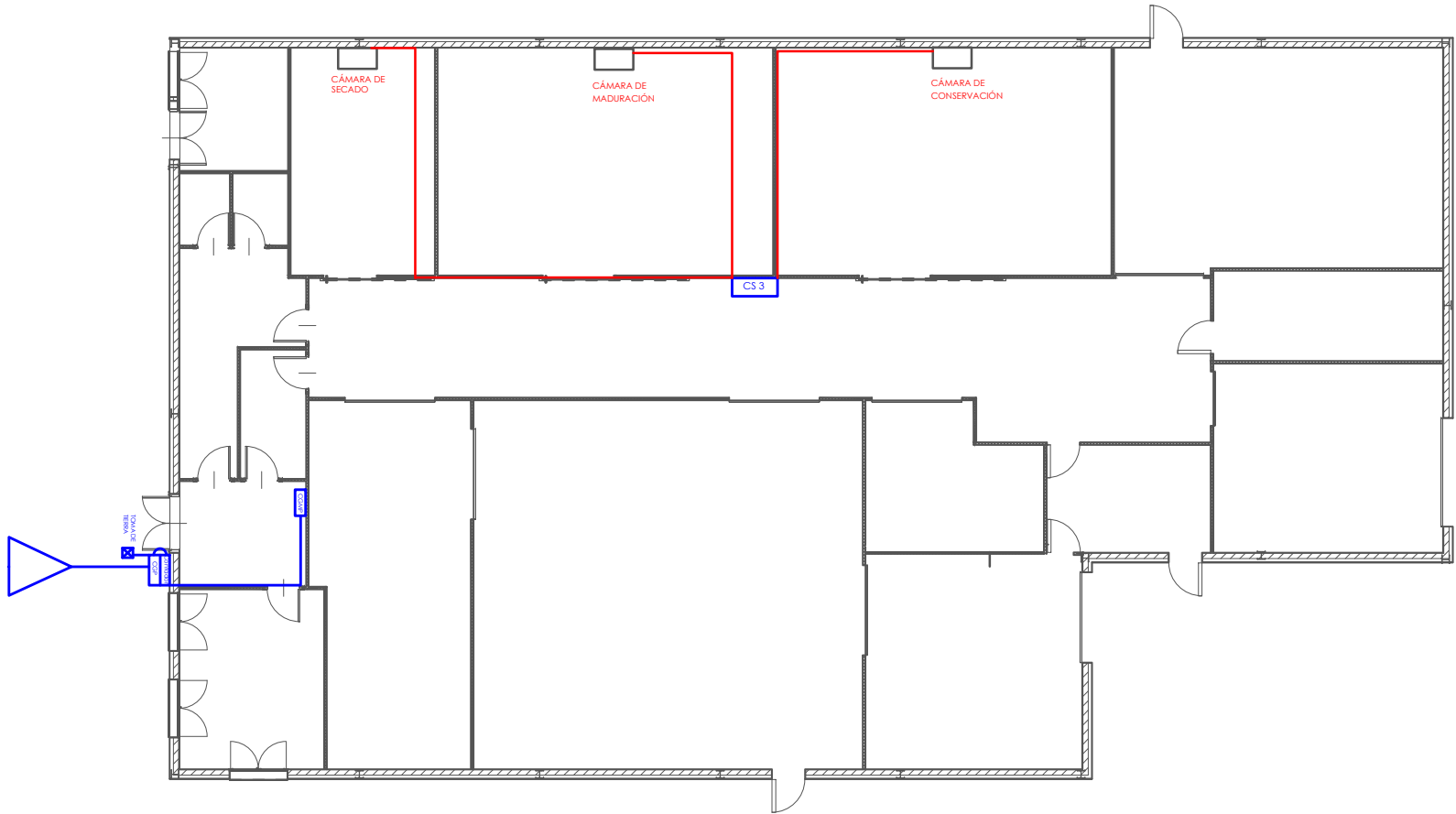
Escala: 1:175	Plano N°: 8,1	CUADRO SECUNDARIO 1:ILUMINACIÓN ZONA DE PRODUCCIÓN	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



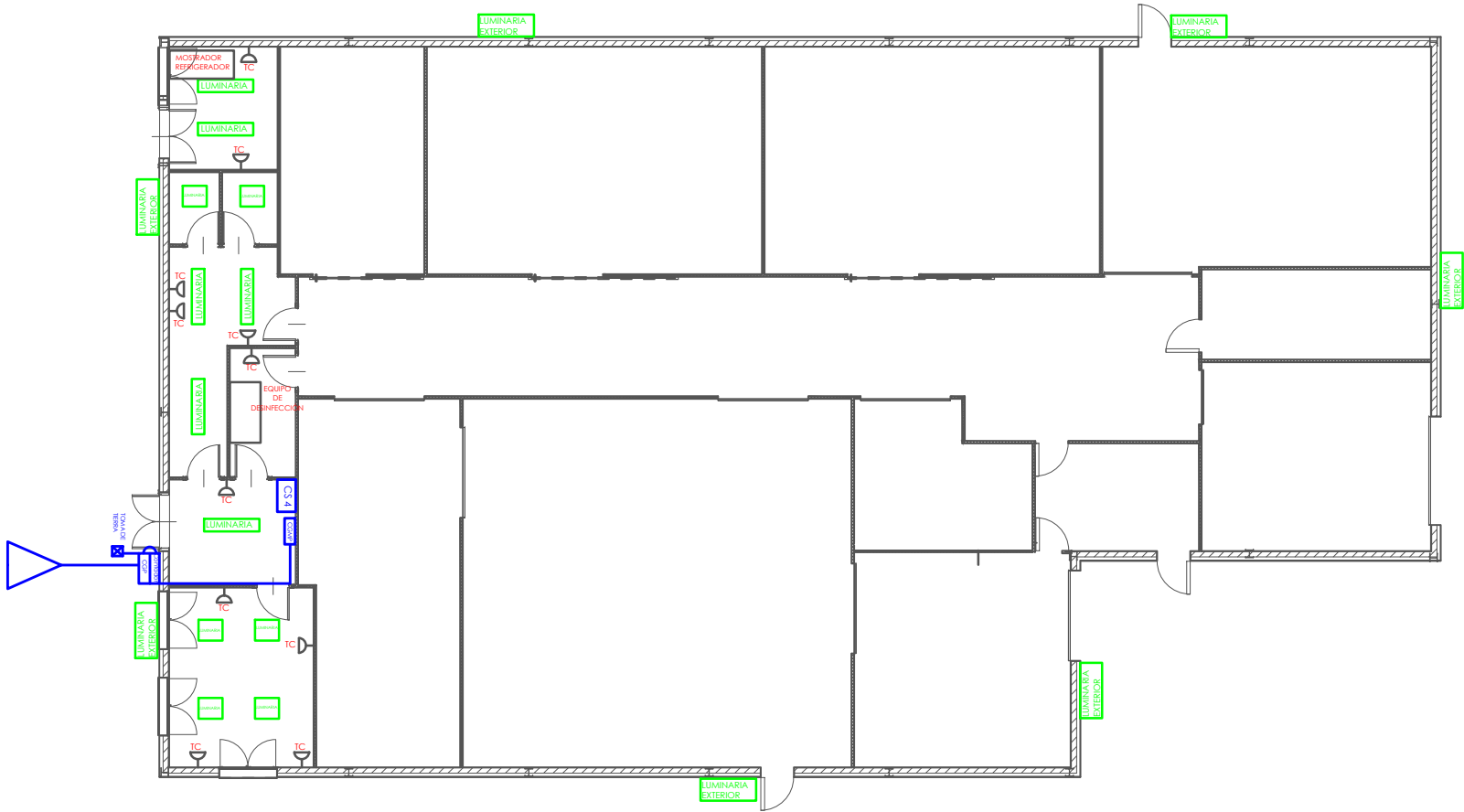
**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:175	Plano N°: 8,2	CUADRO SECUNDARIO 2:MAQUINARIA Y TOMAS DE CORRIENTE(ZP)	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



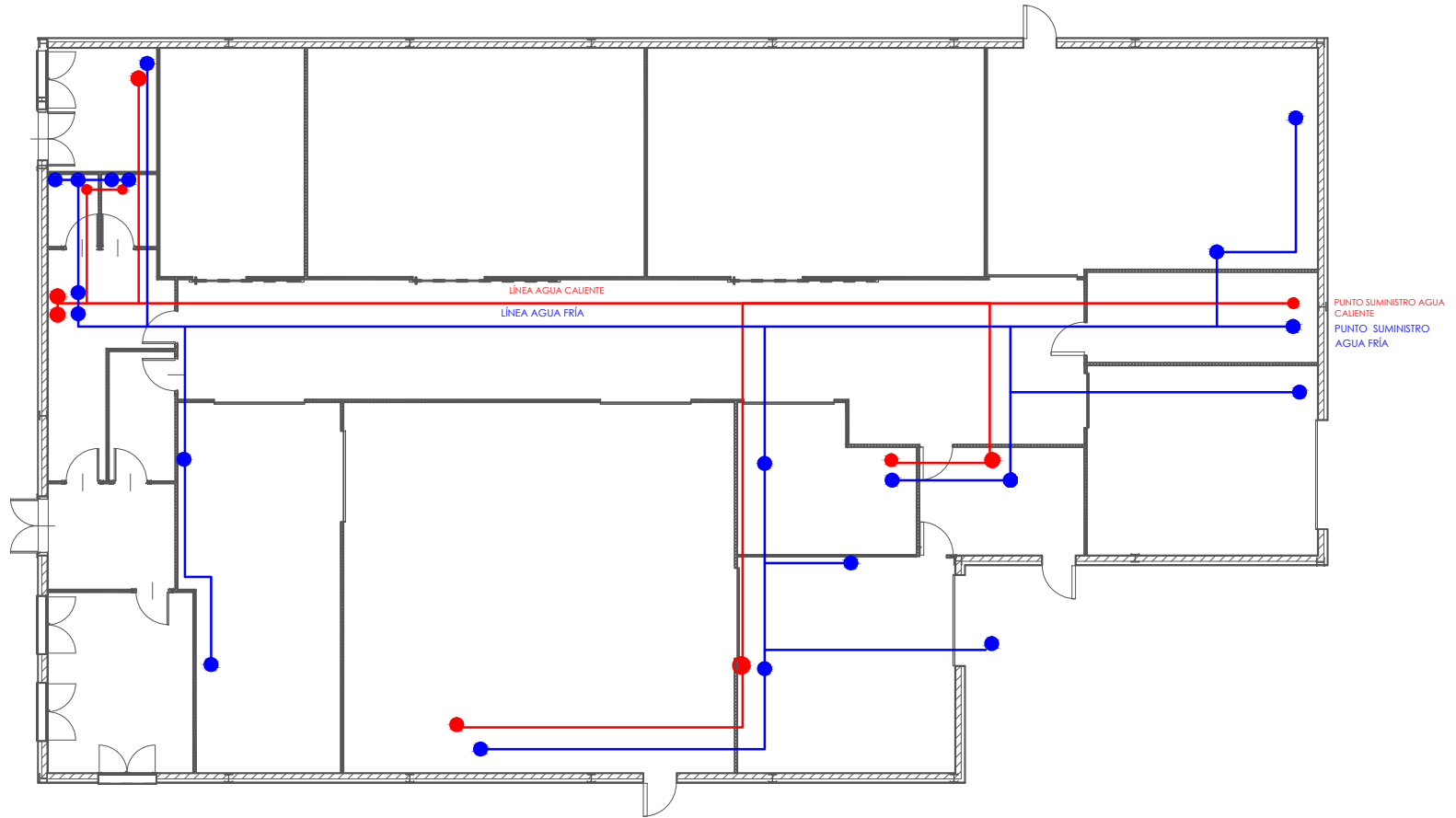
Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:175	Plano: 8,3	CUADRO SECUNDARIO 3: CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015



**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

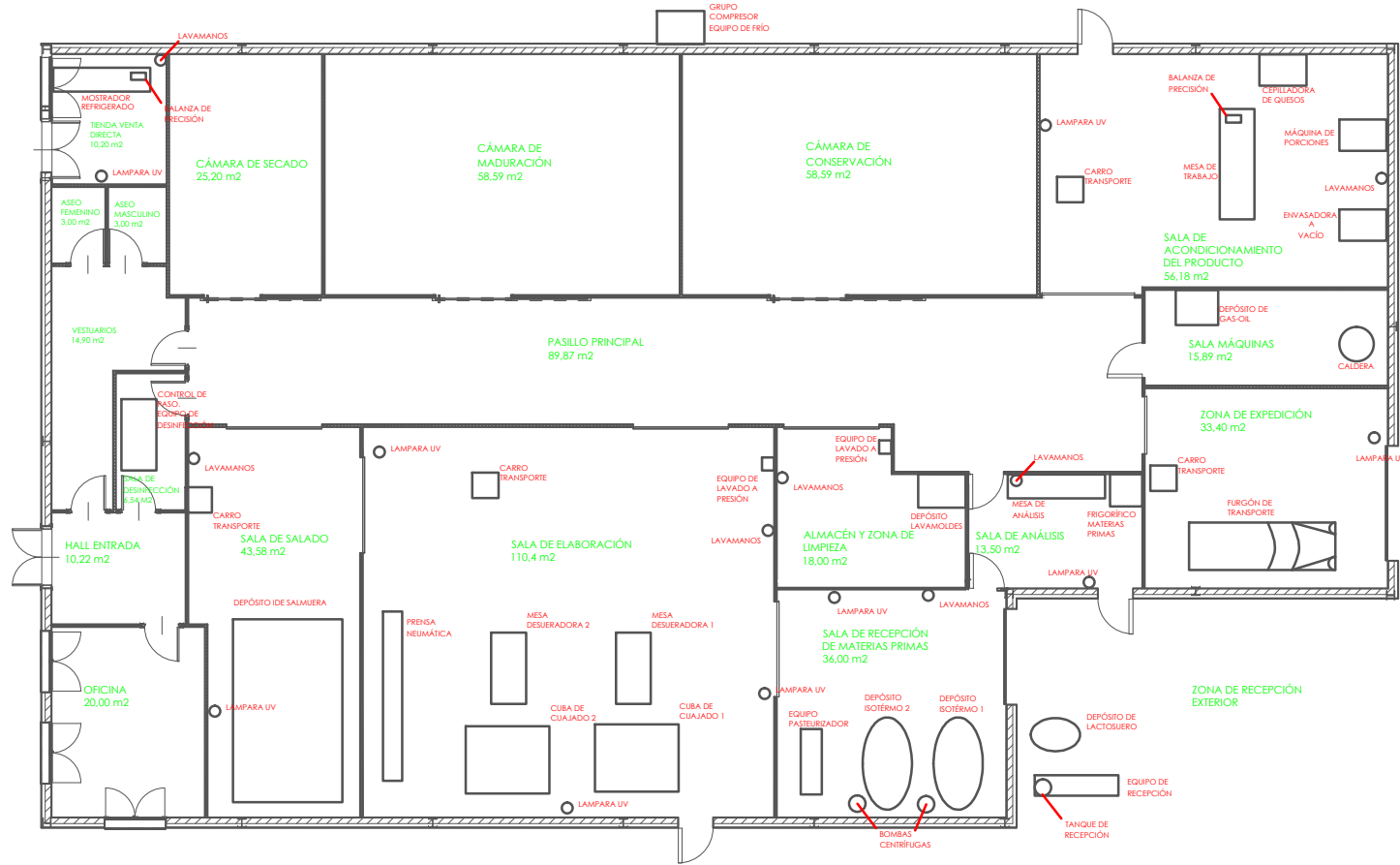
Escala: 1:175	Plano N°: 8,4	CUADRO SECUNDARIO 4:ILUMINACIÓN, TC Y VARIOS (ZNP)	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)**

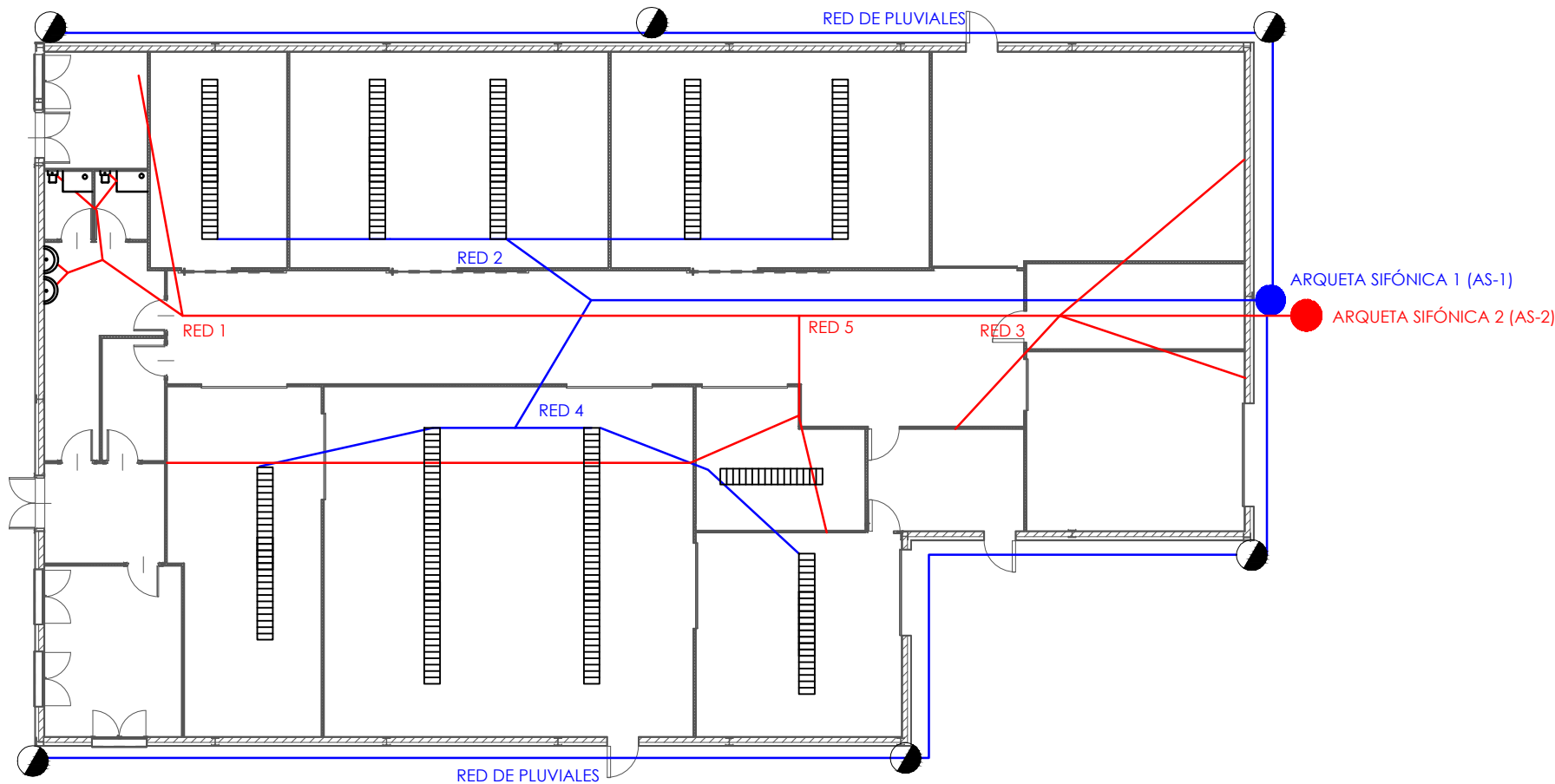
Escala: 1:175	Plano N°: 8,5	DISTRIBUCIÓN FONTANERÍA	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:175	Plano N°: 8,6	MAQUINARIA	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



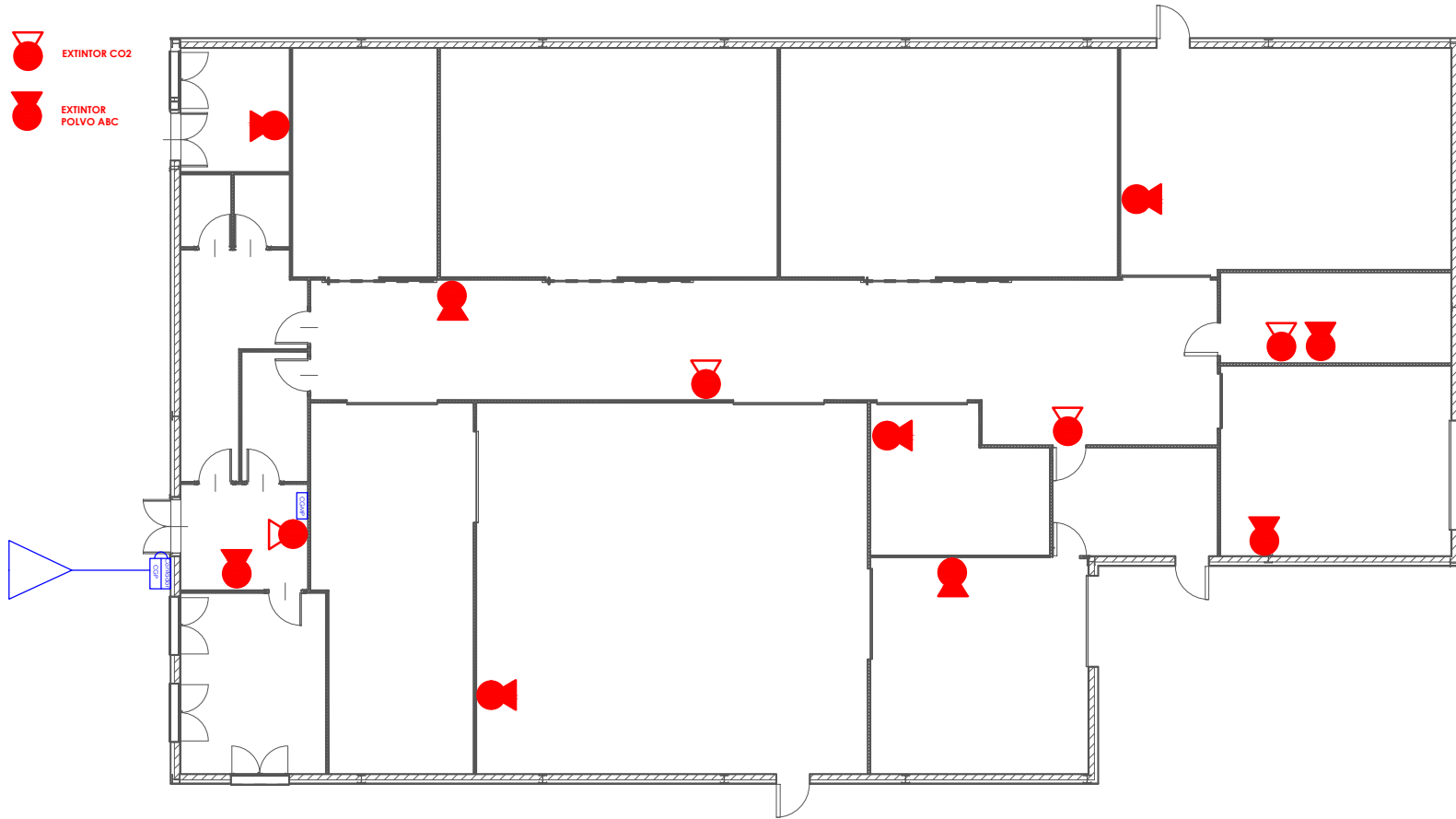
LEYENDA DE SANEAMIENTO

■ SUMIDERO PARA CUBIERTA AMORFADA	— RED SUSPENDIDA DE FECALES
■ SUMIDERO CON SOMBRERETE PARA CUBIERTA NO TRANSFERIBLE SIN GRANULA	— RED DE DRENAJE
⊙ SUMIDERO SIFÓNICO	— CANALÓN EN CUBIERTA
⊙ REGISTRO EN PAVIMENTO	— CANAL SUMIDERO
⊙ REGISTRO EN COLECTOR SUSPENDIDO	⊙ ARQUETA SUMIDERO CIRCULAR
□ ARQUETA CUADRADA DE PASO	⊙ ARQUETA SUMIDERO CUADRADA (BIORNAL)
○ POZO DE PASO	⊙ ARQUETA SEPARADORA DE GRASAS, LODOOS E HIDROCARBUROS
○ POZO A PIE DE BAJANTE	P.A. PUNTO ALTO
□ ARQUETA CUADRADA A PIE DE BAJANTE	— RED DE IMPULSION DE FECALES
○ POZO SIFÓNICO	■ POZO DE BOMBEO
⊙ ARQUETA CUADRADA SIFÓNICA	— MONTANTE
● BAJANTE FECALES	⊙ VÁLVULA DE RETENCIÓN
● BAJANTE PLUVIALES	⊙ VÁLVULA DE COMPUNERTA
○ ORIFICIO EN FORNADO O SOLERA	⊙ PUNTO DE DESAGÜE CON VÁLVULA DE AERACIÓN
— RED ENTERRADA DE FECALES	⊙ PUNTO DE DESAGÜE APARATO SANITARIO CON SIFÓN
— RED ENTERRADA DE PLUVIALES	⊙ PUNTO DE DESAGÜE APARATO SANITARIO SIN SIFÓN
— RED ENTERRADA DE FECALES REFORZADA CON FIBROGLAS	— VÁLVULA DE AERACIÓN
==== RED SUSPENDIDA DE PLUVIALES	⊙ PUNTO DE DESAGÜE CON TAPÓN

**Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:175	Plano Nº: 8,7	DISTRIBUCIÓN SANEAMIENTO	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)			
Escala: 1:175	Plano N°: 8,8	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	Promotor: José Luis Perez López
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito			TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015

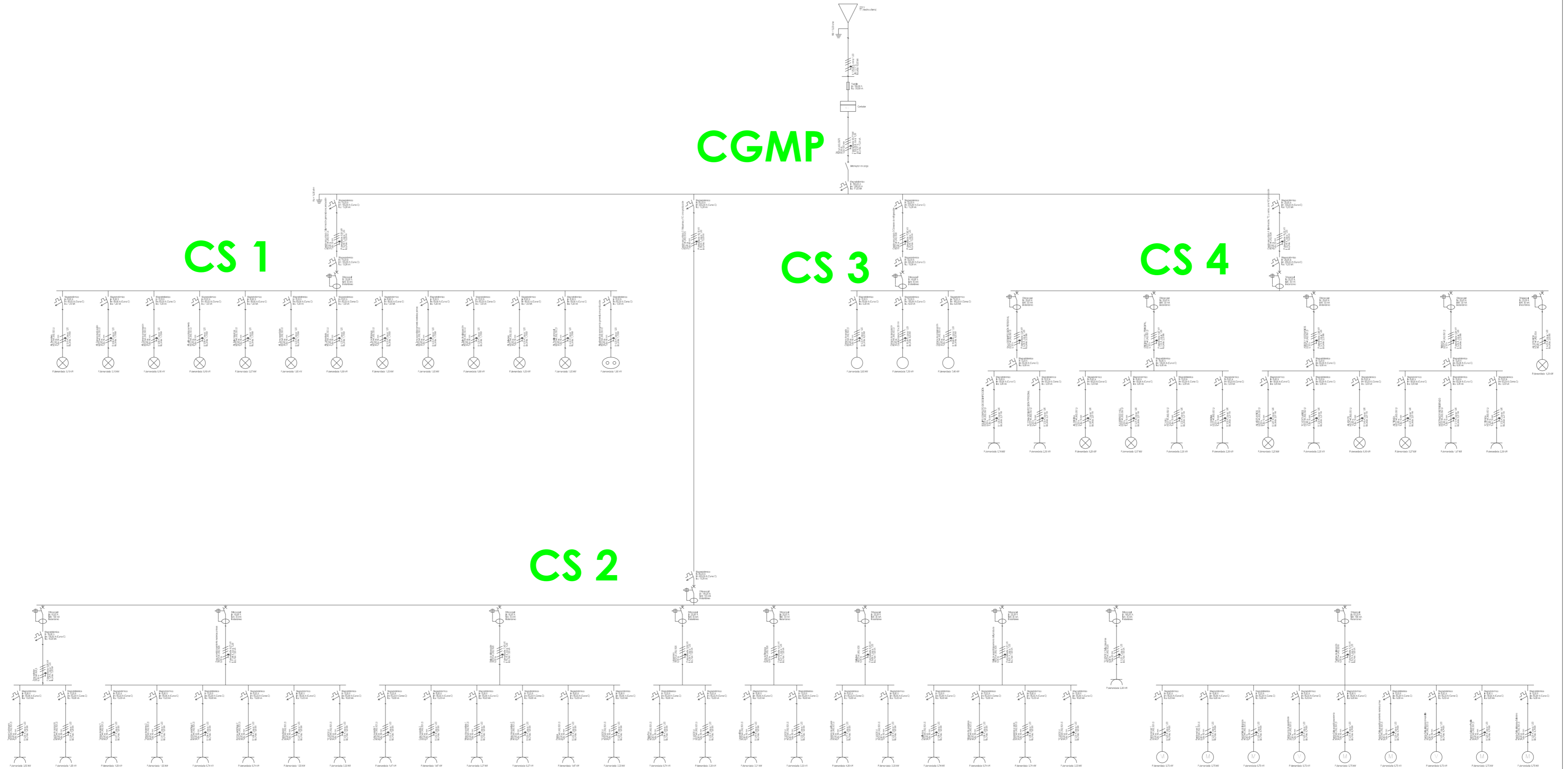
CGMP

CS 1

CS 3

CS 4

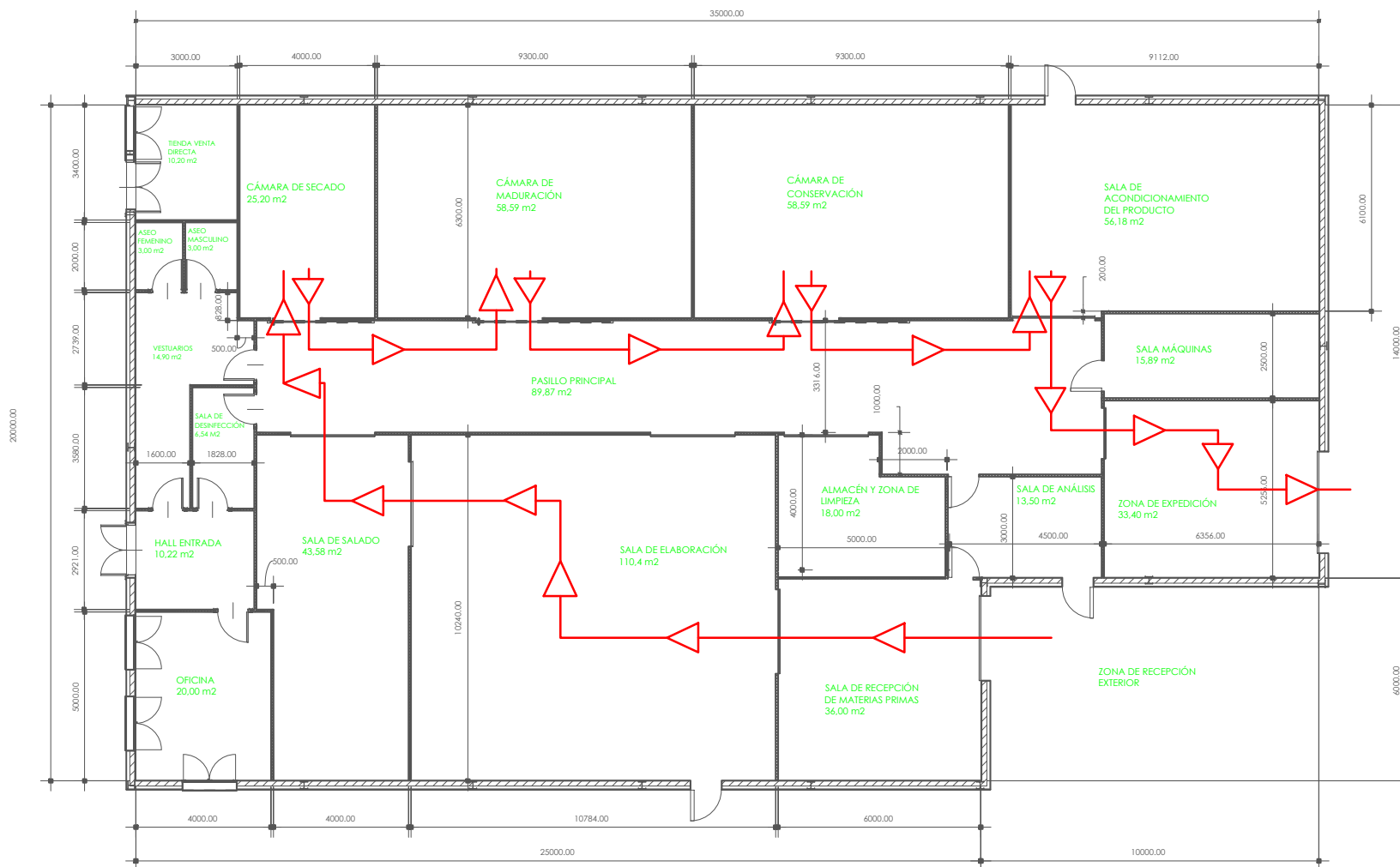
CS 2



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE
QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

Escala: 1:5	Plano N°: 9	ESQUEMA UNIFILAR	Promotor: José Luis Perez López	TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito				



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias-Palencia
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PROYECTO DE QUESERÍA PARA ELABORACIÓN ARTESANAL DE QUESO DE OVEJA Y VACA EN TUDELA DE DUERO (VALLADOLID)

<p>Escala: 1:175</p>	<p>Plano N°: 10</p>	<p>DIAGRAMA DE FLUJO</p>	<p>Promotor: José Luis Perez López</p>	<p>TUDELA DE DUERO (VALLADOLID) JULIO 2015</p>
<p>GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS El alumno: José Calos Morales de Benito</p>				

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	4
1 DISPOSICIONES GENERALES.....	4
1.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL	4
1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones	4
1.1.2 Contrato de obra	4
1.1.3 Documentación del contrato de obra.....	4
1.1.4 Proyecto Arquitectónico.....	4
1.1.5 Reglamentación urbanística	5
1.1.6 Formalización del Contrato de Obra.....	5
1.1.7 Jurisdicción competente	5
1.1.8 Responsabilidad del Contratista.....	6
1.1.9 Accidentes de trabajo	6
1.1.10 Daños y perjuicios a terceros	6
1.1.11 Anuncios y carteles.....	6
1.1.12 Copia de documentos.....	7
1.1.13 Suministro de materiales	7
1.1.14 Hallazgos	7
1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra	7
1.1.16 Omisiones: Buena fe	8
1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	8
1.2.1 Accesos y vallados	8
1.2.2 Replanteo.....	8
1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	8
1.2.4 Orden de los trabajos	9
1.2.5 Facilidades para otros contratistas	9
1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	9
1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	10
1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor	10
1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	10
1.2.10 Trabajos defectuosos	10
1.2.11 Vicios ocultos.....	11
1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	11
1.2.13 Presentación de muestras	11
1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos	11
1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	12
1.2.16 Limpieza de las obras.....	12
1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas	12
1.3 DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	12
1.3.1 Consideraciones de carácter general.....	12
1.3.2 Recepción provisional.....	13
1.3.3 Documentación final de la obra	14
1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	14
1.3.5 Plazo de garantía.....	14
1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente	14
1.3.7 Recepción definitiva.....	14
1.3.8 Prórroga del plazo de garantía	14
1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	15
2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	16
2.1 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	16
2.1.1 El Promotor.....	16

2.1.2	El Proyectista	16
2.1.3	El Constructor o Contratista.....	17
2.1.4	El Director de Obra	17
2.1.5	El Director de la Ejecución de la Obra.....	17
2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	17
2.1.7	Los suministradores de productos.....	18
2.2	AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.)	18
2.3	AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997	18
2.4	AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008	18
2.5	LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	18
2.6	VISITAS FACULTATIVAS	18
2.7	OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES	19
2.7.1	El Promotor	19
2.7.2	El Proyectista	20
2.7.3	El Constructor o Contratista.....	21
2.7.4	El Director de Obra	23
2.7.5	El Director de la Ejecución de la Obra.....	24
2.7.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	26
2.7.7	Los suministradores de productos.....	26
2.7.8	Los propietarios y los usuarios	26
2.8	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO	27
2.8.1	Los propietarios y los usuarios	27
3	DISPOSICIONES ECONÓMICAS	28
3.1	DEFINICIÓN	28
3.2	CONTRATO DE OBRA.....	28
3.3	CRITERIO GENERAL.....	28
3.4	FIANZAS	29
3.4.1	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	29
3.4.2	Devolución de las fianzas	29
3.4.3	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	29
3.5	DE LOS PRECIOS.....	29
3.5.1	Precio básico	29
3.5.2	Precio unitario	29
3.5.3	Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	31
3.5.4	Precios contradictorios	31
3.5.5	Reclamación de aumento de precios	31
3.5.6	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	31
3.5.7	De la revisión de los precios contratados.....	32
3.5.8	Acopio de materiales	32
3.6	OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	32
3.7	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	32
3.7.1	Forma y plazos de abono de las obras	32
3.7.2	Relaciones valoradas y certificaciones.....	33
3.7.3	Mejora de obras libremente ejecutadas	33
3.7.4	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	33
3.7.5	Abono de trabajos especiales no contratados.....	34
3.7.6	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	34
3.8	INDEMNIZACIONES MUTUAS	34
3.8.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	34
3.8.2	Demora de los pagos por parte del Promotor	34
3.9	VARIOS.....	34
3.9.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	34
3.9.2	Unidades de obra defectuosas	35
3.9.3	Seguro de las obras.....	35
3.9.4	Conservación de la obra.....	35
3.9.5	Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor	35

3.9.6	Pago de arbitrios.....	35
3.10	RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA.....	35
3.11	PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA.....	36
3.12	LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	36
3.13	LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	36
	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	37
4	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	37
4.1	CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....	37
4.1.1	Materiales para hormigones y morteros.....	37
4.1.2	Materiales auxiliares de hormigones.....	39
4.1.3	Aglomerantes, excluido cemento.....	40
4.1.4	Materiales de cubierta.....	41
4.1.5	Materiales para fábrica.....	41
4.1.6	Materiales para solados y alicatados.....	42
4.1.7	Carpintería de taller.....	43
4.1.8	Carpintería metálica.....	43
4.1.9	Pintura.....	44
4.1.10	Fontanería y transporte de producto.....	44
4.1.11	Instalaciones eléctricas.....	45
4.2	PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.....	46
4.2.1	Movimiento de tierras.....	46
4.2.2	Hormigones.....	49
4.2.3	Estructuras de acero.....	55
4.2.4	Albañilería.....	57
4.2.5	Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.....	60
4.2.6	Aislamientos.....	62
4.2.7	Solados y alicatados.....	63
4.2.8	Carpintería metálica.....	64
4.2.9	Pintura.....	64
4.2.10	Fontanería.....	65
4.2.11	Instalación eléctrica.....	66
5	CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES.....	70
6	CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	70
6.1	INSTALACIONES.....	71
6.1.1	Instalaciones propias del edificio.....	71
6.1.2	Instalaciones de protección contra incendios.....	71
6.1.3	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....	72
6.2	Precauciones a adoptar.....	72
6.4	

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL.

1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1 DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1 Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.2 Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.3 Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.4 Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.6 Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.7 Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.8 Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.9 Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.10 Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.11 Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.12 Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.13 Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.14 Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.

- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.16 Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.2.1 Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.2.2 Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.2.4 Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.2.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.2.7 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.2.10 Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados

con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.2.11 Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.13 Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.2.14 Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.2.16 Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.3 DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.3.1 Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.3.2 Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.3 Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.3.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.3.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.3.8 Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

2.1 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

2.1.1 El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se registrarán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

2.1.2 El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

2.1.3 El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

2.1.4 El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

2.1.5 El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

2.1.7 Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

2.2 AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.3 AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

2.4 AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

2.5 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

2.6 VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

2.7 OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

2.7.1 El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

2.7.2 El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.7.3 El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

2.7.4 El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.5 El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

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.

2.7.7 Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

2.7.8 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

2.8 DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

2.8.1 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

3 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

3.1 DEFINICIÓN

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

3.2 CONTRATO DE OBRA

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

3.3 CRITERIO GENERAL

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

3.4 FIANZAS

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

3.4.1 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.4.2 Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

3.4.3 Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

3.5 DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

3.5.1 Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

3.5.2 Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.

- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.

- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

3.5.3 Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

3.5.4 Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

3.5.5 Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

3.5.7 De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

3.5.8 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

3.6 OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

3.7 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

3.7.1 Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

3.7.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

3.7.3 Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.7.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

3.7.6 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.8 INDEMNIZACIONES MUTUAS

3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

3.8.2 Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

3.9 VARIOS

3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.9.2 Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

3.9.3 Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.4 Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

3.9.5 Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

3.9.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

3.10 RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

3.11 PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

3.12 LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

3.13 LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

CONDICIONES GENERALES

-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.

-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.

-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.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción 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.

4.1 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

4.1.1 Materiales para hormigones y morteros

-Áridos

Generalidades

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).

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.

Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE.

-Agua para amasado

Habrà 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.
- Demàs prescripciones de la EHE.

-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.

-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.

-Acero

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 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/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.

Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

4.1.2 Materiales auxiliares de hormigones

-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.

-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.

-Encofrados

Encofrado de pilares y vigas

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.

4.1.3 Aglomerantes, excluido cemento

-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 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 7º día.

-Yeso

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso. 83
- 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.

4.1.4 Materiales de cubierta

-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.

-Plomo y cinc

Salvo indicación de lo contrario, la ley mínima del plomo será de 99%.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las piezas que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

4.1.5 Materiales para fábrica

-Fábrica de ladrillo y revestimientos de panel sandwich

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 = 100 kg/cm². 84
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm².
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm².

-Viguetas prefabricadas

Las viguetas serán armadas o 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.

4.1.6 Materiales para solados y alicatados

-Baldosas

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%.

-Rodapiés

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.

-Azulejos para vestuarios

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.

-Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

4.1.7 Carpintería de taller

-Puertas

Las puertas que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

-Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

4.1.8 Carpintería metálica

-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.

4.1.9 Pintura

-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.

-Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

4.1.10 Fontanería y transporte de producto

-Tubería de acero galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas. Los manguitos de unión serán de acero galvanizado.

-Tubería de cemento centrifugado.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes

-Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o 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.

-Tubería de cobre

Si la red de distribución de agua y gas ciudad se realiza con tubería de cobre, se someterá a la citada tubería de gas a la presión de prueba exigida por la empresa suministradora, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

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.

4.1.11 Instalaciones eléctricas

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.

-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 debe 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.

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 2.000V, de igual forma que en los cables anteriores.

-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.

4.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

4.2.1 Movimiento de tierras

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.

Ejecución de las obras

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 efectuaran 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 m. La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

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.

Ejecución de las obras

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 la zanja, 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.

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.

Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

Relleno y apisonado de zanjas de pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo

incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escurificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escurificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

4.2.2 Hormigones

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.

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.

Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

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.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h 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 losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

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.

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.

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.

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.

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.

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 coqueas 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.

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.

Morteros

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.

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.

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.

Encofrados

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 tabloncillos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostradas.

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:

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:

Parciales 20

Totales 40

Desplomes:

En una planta 10

En total 30

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).

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 NTEEH 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.

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.

Armaduras

Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

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.

4.2.3 Estructuras de acero

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

Mantenimiento

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

4.2.4 Albañilería

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 hileras.

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 cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras.

Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

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 anti humedad.

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.

Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo para el tabicón.

Guarnecido y maestreado de yeso

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura.

Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho

previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté “muerto”.

Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

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 5° C y 40° 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.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

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.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- 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.

Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

4.2.5 Cubiertas. Formación de pendientes y faldones

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituidos la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

Condiciones previas

- Documentación y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación de normativa alguna. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Acero.
- Hormigón.
- Cerámica.
- Cemento.
- Yeso.

Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes.

Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1. Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

4.2.6 Aislamientos

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.

Hay de varios tipos, según su uso:

Aislantes de corcho natural aglomerado.

Aislantes de fibra de vidrio.

Aislantes de lana mineral.

Aislantes de fibras minerales.

Aislantes de poliestireno.

Aislantes de polietileno.

Aislantes de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

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.

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.

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.

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.

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 apreciaban 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.

4.2.7 Solados y alicatados

Solado de baldosas

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.

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 liego.

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.

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.

4.2.8 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.

4.2.9 Pintura

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena y ácidos cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con 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 (albayalde), 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 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.

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.

4.2.10 Fontanería

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; 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.

4.2.11 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:

- 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.

a) 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.

b) 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 omnipolar, 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 omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vaya 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.

c) 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.

d) 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.

e) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITCBT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y 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.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por

tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

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 de los edificios 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. 121

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.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación 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 en cocinas, 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.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos.

Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los

aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.

No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.

Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

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 señalizada, 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.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE. Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

5 CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

6 CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del

Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't' en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

6.1 INSTALACIONES

6.1.1 Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

6.1.2 Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad.

Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción.

Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.

- Extintores de espuma.

- Extintores de polvo.

- Extintores de anhídrido carbonico (CO₂).

Alumno: José Carlos Morales de Benito

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

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

- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados.

Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

6.1.3 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 -B.O.E.14.12.93.

6.2 PRECAUCIONES A ADOPTAR

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En Tudela de Duero, a Julio de 2015.

DOCUMENTO 4: MEDICIONES.

ÍNDICE DOCUMENTO 4

CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1
CAPÍTULO 2. CIMENTACIONES.....	3
CAPÍTULO 3. ESTRUCTURA.....	4
CAPÍTULO 4. PAVIMENTOS Y CUBIERTA.....	5
CAPÍTULO 5. CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA.....	7
CAPÍTULO 6. SOLADOS Y ALICATADOS.....	11
CAPÍTULO 7. CERRAJERÍA.....	12
CAPÍTULO 8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	13
CAPÍTULO 9. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.....	19
CAPÍTULO 10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	21
CAPÍTULO 11. RED Y APARATOS SANITARIOS.....	22
CAPÍTULO 12. MAQUINARIA.....	26
CAPÍTULO 13. SEGURIDAD Y SALUD.....	29
CAPÍTULO 14. CONTROL DE CALIDAD.....	31
CAPÍTULO 15. GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN.....	32

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición		
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	50,000	30,000		1.500,000		
							<u>1.500,000</u>	1.500,000	
							Total m2:	1.500,000	
1.2	M2	Retirada de la capa de tierra vegetal hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	50,000	30,000		1.500,000		
							<u>1.500,000</u>	1.500,000	
							Total m2:	1.500,000	
1.3	M3	Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Vigas de atado	14	2,200	0,400	0,400	4,928		
		Vigas de atado	7	2,250	0,400	0,400	2,520		
		Zapatatas	8	2,000	2,700	0,800	34,560		
		Zapatatas	1	1,700	2,800	0,900	4,284		
		Zapatatas	1	1,700	2,700	0,800	3,672		
		Zapatatas	2	1,600	1,400	0,700	3,136		
		Zapatatas	2	2,700	2,200	0,900	10,692		
		Zapatatas	1	2,800	2,500	0,900	6,300		
		Zapatatas	1	1,600	1,900	0,800	2,432		
		Zapatatas	2	2,900	1,900	0,800	8,816		
		Zapatatas	1	2,900	1,800	0,900	4,698		
		Zapatatas	1	2,800	2,000	0,900	5,040		
		Zapatatas	2	2,000	2,600	0,800	8,320		
							<u>99,398</u>	99,398	
							Total m3:	99,398	
1.4	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
		Vigas de atado	14	2,200	0,400	0,400	4,928		
		Vigas de atado	7	2,250	0,400	0,400	2,520		
		Zapatatas	8	2,000	2,700	0,800	34,560		
		Zapatatas	1	1,700	2,800	0,900	4,284		
		Zapatatas	1	1,700	2,700	0,800	3,672		

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción				Medición	
Zapatas	2		1,600	1,400	0,700	3,136	
Zapatas	2		2,700	2,200	0,900	10,692	
Zapatas	1		2,800	2,500	0,900	6,300	
Zapatas	1		1,600	1,900	0,800	2,432	
Zapatas	2		2,900	1,900	0,800	8,816	
Zapatas	1		2,900	1,800	0,900	4,698	
Zapatas	1		2,800	2,000	0,900	5,040	
Zapatas	2		2,000	2,600	0,800	8,320	
						99,398	99,398
Total m3						99,398	99,398

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8	2,000	2,700	0,100	4,320	
			1	1,700	2,800	0,100	0,476	
			1	1,700	2,700	0,100	0,459	
			2	1,600	1,400	0,100	0,448	
			2	2,700	2,200	0,100	1,188	
			1	2,800	2,500	0,100	0,700	
			1	1,600	1,900	0,100	0,304	
			2	2,900	1,900	0,100	1,102	
			1	2,900	1,800	0,100	0,522	
			1	2,800	2,000	0,100	0,560	
			2	2,000	2,600	0,100	1,040	
Total m3						11,119		
2.2	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8	2,000	2,700	0,700	30,240	
			1	1,700	2,800	0,800	3,808	
			1	1,700	2,700	0,700	3,213	
			2	1,600	1,400	0,600	2,688	
			2	2,700	2,200	0,800	9,504	
			1	2,800	2,500	0,800	5,600	
			1	1,600	1,900	0,700	2,128	
			2	2,900	1,900	0,700	7,714	
			1	2,900	1,800	0,800	4,176	
			1	2,800	2,000	0,800	4,480	
			2	2,000	2,600	0,700	7,280	
Total m3						80,831		
2.3	Ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40x40x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,40 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/italadro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.						
Total ud						22,000		

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición				
3.1	Kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Los trabajos serán realizados por un soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.					
	Dinteles		Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
	A*B*_IPE(C)		14	5,000	140,000	903,000	
	A*B*_IPE(C)		1	4,080	160,000	64,464	
	A*B*_IPE(C)		1	2,000	160,000	31,600	
	A*B*_IPE(C)		6	5,099	200,000	685,306	
	A*B*_IPE(C)		3	2,000	200,000	134,400	
	A*B*_IPE(C)		1	4,080	240,000	125,256	
	A*B*_IPE(C)		1	2,000	240,000	61,400	
	A*B*_IPE(C)		11	10,120	360,000	6.356,372	
	A*B*_IPE(C)		11	2,000	360,000	1.256,200	
						9.617,998	9.617,998
	Pilares		Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
	A*B*_HEA(C)		2	5,000	120,000	199,000	
	A*B*_HEA(C)		1	5,000	200,000	211,500	
	A*B*_HEA(C)		1	6,200	200,000	262,260	
	A*B*_HEA(C)		1	6,200	340,000	651,000	
	A*B*_HEA(C)		1	5,000	340,000	525,000	
	A*B*_HEA(C)		1	7,000	280,000	534,800	
	A*B*_HEA(C)		1	6,000	280,000	458,400	
	A*B*_HEA(C)		10	5,000	280,000	3.820,000	
	A*B*_HEA(C)		2	6,000	300,000	1.059,600	
	A*B*_HEA(C)		1	7,000	300,000	618,100	
	A*B*_HEA(C)		1	6,200	140,000	153,140	
						8.492,800	8.492,800
						18.110,798	18.110,798
						Total kg:	18.110,798

Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1	M2	Pavimento continuo de hormigón, pulido en su color gris, HM-25/B/20 de 20 cm de espesor, con la adición de 6 Kg/m2 RODASOL CUARZO CORINDON de COPSA, y armado con 25 kg/m3 de fibras metálicas WLS 50/1.05 de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón en fresco de 6 kg/m2 de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación del líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado de las juntas de construcción con tabicas metálicas machiembradas y refuerzo de columnas y arquetas con acero de 1.5 mm y redondos de 12 mm. Suministro y colocación de Poliestireno expandido de 1 cm de espesor en encuentros con paramentos verticopoliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	35,000	20,000		700,000	
			-1	10,000	6,000		-60,000	
							640,000	640,000
							Total M2	640,000
4.2	M2	Aislamiento térmico mediante planchas rígidas de poliuretano formada por una mezcla de Isocianato y Polioliol con densidad mínima de 30 kg/m3. espesor medio 3 cm., fabricada in situ proyectada sobre suelos de uso industrial, i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Suelo cámaras frigoríficas	1	9,300	22,600		210,180	
		Zona acondicionamiento	1	9,110	6,300		57,393	
			-1	2,000	0,200		-0,400	
		Pasillo principal	1	25,100	3,316		83,232	
			1	1,000	6,500		6,500	
		Sala acondicionamiento leche	1	6,000	6,240		37,440	
		Sala de elaboración	1	10,780	10,240		110,387	
		Zona de salado	1	4,000	10,240		40,960	
			1	0,500	5,240		2,620	
		Sala de limpieza	1	5,000	4,000		20,000	
			-1	1,000	2,000		-2,000	
		Zona de desinfección	1	1,800	3,580		6,444	
							572,756	572,756
							Total m2	572,756
4.3	M2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,000	20,000		500,000	
			1	14,000	10,000		140,000	
							640,000	640,000
							Total m2	640,000
4.4	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF o CF i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada						

Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Parcial	Subtotal		
		Perfil CF [A*B]	10	70,000		700,000		
		Perfil CF frontal [A*B]	8	40,000		320,000		
		Perfil ZF [A*B]	9	60,000		540,000		
						<u>1.560,000</u>	<u>1.560,000</u>	
						Total m.:	1.560,000	
4.5	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	35,000	10,550		738,500	
			-1	6,500	10,000		-65,000	
							<u>673,500</u>	<u>673,500</u>
							Total m2:	673,500

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA

Nº	Ud	Descripción					Medición				
5.1	M2	Falso techo formado por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, barrera antivapor, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal			
			1	4,000	6,300		25,200				
			2	9,300	6,300		117,180				
			1	9,100	6,300		57,330				
			-1	0,200	2,500		-0,500				
			1	2,500	6,500		16,250				
			1	5,400	6,500		35,100				
			1	4,500	3,000		13,500				
			1	5,000	4,000		20,000				
			-1	1,000	2,000		-2,000				
			1	6,000	6,000		36,000				
			1	10,700	10,200		109,140				
			1	4,500	10,200		45,900				
			-1	0,500	5,200		-2,600				
			1	3,500	24,700		86,450				
			1	1,000	6,500		6,500				
			1	1,800	3,600		6,480				
			1	5,000	4,000		20,000				
			1	2,900	3,500		10,150				
			1	3,400	3,000		10,200				
			2	2,000	1,500		6,000				
			1	2,740	3,500		9,590				
			-1	0,800	0,500		-0,400				
			1	3,500	1,400		4,900				
										630,370	630,370
			Total m2:							630,370	
			5.2	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	25,000					4,000	100,000				
-1	1,100					1,000	-1,100				
-1	1,500					0,500	-0,750				
1	6,000					4,000	24,000				
-1	3,500					3,000	-10,500				

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA

Nº	Ud	Descripción			Medición
	1		14,000	4,000	56,000
	-1		3,500	3,000	-10,500
	1		35,000	4,000	140,000
	-1		1,100	1,000	-1,100
	-1		1,500	0,500	-0,750
	1		20,000	4,000	80,000
	-2		1,500	0,500	-1,500
	-1		1,600	1,500	-2,400
	-1		0,800	1,100	-0,880
	1		10,000	4,000	40,000
	-1		1,000	1,100	-1,100
					<u>409,420</u>
					<u>409,420</u>
				Total m2	409,420

5.3 M2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 50x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	25,000		1,000	25,000	
-1	1,000		1,000	-1,000	
1	6,000		1,000	6,000	
1	10,000		1,000	10,000	
-1	3,500		1,000	-3,500	
-1	1,000		1,000	-1,000	
1	14,000		1,000	14,000	
-1	3,500		1,000	-3,500	
1	35,000		1,000	35,000	
-1	1,000		1,000	-1,000	
-4	1,500		0,500	-3,000	
1	20,000		1,000	20,000	
-3	0,800		1,000	-2,400	
				<u>94,600</u>	<u>94,600</u>
				Total m2	94,600

5.4 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2	10,200		4,000	81,600	
-2	3,000		3,000	-18,000	

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA

Nº	Ud	Descripción			Medición
1	5,000		4,000	20,000	
1	0,500		4,000	2,000	
1	5,200		4,000	20,800	
1	18,300		4,000	73,200	
1	3,500		4,000	14,000	
-2	3,000		3,000	-18,000	
-1	2,000		3,000	-6,000	
-2	0,800		2,100	-3,360	
1	1,000		4,000	4,000	
1	6,500		4,000	26,000	
1	6,000		4,000	24,000	
-1	0,800		2,100	-1,680	
2	3,500		3,000	21,000	
-3	0,800		2,100	-5,040	
1	3,600		3,000	10,800	
1	1,800		3,000	5,400	
1	0,500		3,000	1,500	
2	3,000		3,000	18,000	
-2	0,800		2,100	-3,360	
1	2,000		3,000	6,000	
1	0,800		3,000	2,400	
1	24,800		4,000	99,200	
4	6,300		5,000	126,000	
1	7,900		4,000	31,600	
2	6,500		4,000	52,000	
-3	3,000		3,000	-27,000	
-2	2,000		3,000	-12,000	
-1	0,800		2,100	-1,680	
1	20,000		3,000	60,000	
1	25,000		4,000	100,000	
1	6,000		4,000	24,000	
1	10,000		4,000	40,000	
1	14,000		4,000	56,000	
1	9,100		4,000	36,400	
2	9,300		5,000	93,000	
1	6,000		5,000	30,000	
1	3,000		3,000	9,000	

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA

Nº	Ud	Descripción		Medición
	-2	3,500	4,000	-28,000
	-3	1,000	2,100	-6,300
	-3	0,800	2,100	-5,040
	-4	1,500	1,000	-6,000
				<u>946,440</u>
			Total m2	946,440

Presupuesto parcial nº 6 SOLADOS Y ALICATADOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1	M2	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tienda	1	3,000	3,400		10,200	
		Baños	2	2,000	1,500		6,000	
		Vestuarios	1	3,500	2,740		9,590	
			1	1,600	3,580		5,728	
		Oficina	1	5,000	4,000		20,000	
		Hall entrada	1	3,500	2,920		10,220	
		Sala de análisis	1	4,500	3,000		13,500	
		Zona expedición	1	6,500	5,020		32,630	
							107,868	107,868
							Total m2	107,868

Presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).						
						Total ud:	11,000	
7.2	Ud	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada RF-60, construida con dos chapas de acero electrozincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.						
						Total ud:	2,000	
7.3	Ud	Ventana de PVC de 125x120 cm., con dos hojas abatibles (una de ellas pivotante), con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hoja con refuerzo interior de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 120x16 cm., persiana de PVC y recogedor, herrajes de colgar y seguridad, i/verteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.						
						Total ud:	4,000	
7.4	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
						Total ud:	1,000	
7.5	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.						
						Total ud:	1,000	
7.6	Ud	Puerta seccional industrial de 3,50x4,00 m., con puerta de acceso peatonal y cuatro ventanas ovaes de 650x337, construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).						
						Total ud:	2,000	
7.7	Ud	Puerta enrollable de 3,00x3,50 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).						
						Total ud:	6,000	
7.8	M2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm., aislamiento térmico de 60mm, sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		C. Secado	1		2,500	3,000	7,500	
		C. Maduración	1		3,500	3,000	10,500	
		C. Conservación	1		3,500	3,000	10,500	
							28,500	28,500
						Total m2:	28,500	

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	Ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.						
						Total ud:	1,000	
8.2	Ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.						
						Total ud:	1,000	
8.3	M.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						
						Total m.:	110,000	
8.4	M.	Derivación individual 5x25 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.						
						Total m.:	10,000	
8.5	Ud	Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.						
						Total ud:	1,000	
8.6	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Al. Secadero	15				15,000	
		Al C.Maduración	15				15,000	
		Al C.Conservación	15				15,000	
		Al S.Acondicionamiento	25				25,000	
		Al S.Máquinas	20				20,000	
		Al Z. Expedición	18				18,000	
		Al S.Análisis	14				14,000	
		Al Z. Limpieza	10				10,000	
		Al. Z. Acondicionamiento de mat.primas	15				15,000	
		Al S. Elaboración	10				10,000	
		Al. Saladero	18				18,000	
		Al Pasillo central	10				10,000	
		Al Emergencia	35				35,000	
		Motores elevac. puertas	82				82,000	
		Al oficina	5				5,000	
		Al Hall entrada	2				2,000	
		Al Vestuarios	8				8,000	
		Al Tienda	15				15,000	
		Al aseos	10				10,000	
		Al. Exterior	80				80,000	
						422,000	422,000	

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción						Medición
							Total m.:	422,000
8.7	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona exterior	25				25,000	
		Z.Acondicionamiento Mat.Prima	95				95,000	
		S.Elaboración	128				128,000	
		S.Análisis	13				13,000	
		Z.limpieza	10				10,000	
		Z.Salado	38				38,000	
		Z.Acondicionamiento	63				63,000	
		C.Secado	18				18,000	
		C.Maduración	10				10,000	
		C.Conservación	15				15,000	
		S.Desinfección personal	11,1				11,100	
		Oficina y Hall principal	8,1				8,100	
		Aseos y vestuarios	12,1				12,100	
		Tienda	31,1				31,100	
							477,400	477,400
							Total m.:	477,400
8.8	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CS1	15				15,000	
		Z.Exterior	0,1				0,100	
							15,100	15,100
							Total m.:	15,100
8.9	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CS4	20				20,000	
							20,000	20,000
							Total m.:	20,000
8.10	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción						Medición
CS3			15				15,000	
Z.Acondicionamiento Mat.Primas			0,1				0,100	
S.Elaboración			0,1				0,100	
S.Análisis			0,1				0,100	
Z.Limpieza			0,1				0,100	
Z.Salado			0,1				0,100	
S.Acondicionamiento			0,1				0,100	
							15,600	15,600
Total m.:								15,600
8.11	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas de elevación	0,1				0,100	
							0,100	0,100
Total m.:								0,100
8.12	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CS2	15				15,000	
		TC Sala maquinas	8				8,000	
							23,000	23,000
Total m.:								23,000
8.13	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.						
Total ud:								11,000
8.14	Ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.						
Total ud:								1,000
8.15	Ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.						
Total ud:								6,000
8.16	Ud	Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.						
Total ud:								11,000
8.17	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 32 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.						
Total ud:								20,000
8.18	Ud	Luminaria de emergencia autónoma de 200 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.						

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción					Medición		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Hall de entrada	1				1,000		
		Oficina	1				1,000		
		Vestuarios	2				2,000		
		Pasillo principal	3				3,000		
		Tienda	1				1,000		
		Z.Salado	1				1,000		
		Sala elaboración	3				3,000		
		S.Acondicionamiento Mat.prima	2				2,000		
		S.Análisis	1				1,000		
		Zona de expedición	1				1,000		
		Sala acondicionamiento	2				2,000		
		Sala de máquinas	1				1,000		
		Zona de limpieza	1				1,000		
		C. Maduración	1				1,000		
		C.Conservación	1				1,000		
		C.Secado	1				1,000		
							23,000	23,000	
Total ud:								23,000	
8.19	Ud	Luminaria estanca suspendida 1x250 W. con protección IP65 clase I, reflector de aluminio de alto rendimiento, sistema de colgado, equipo eléctrico formado por reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores,i/lámparas fluorescentes trifósforo(alto rendimiento). Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Zona de salado	3				3,000		
		Sala de elaboración	9				9,000		
		Sala de acondicionamiento de mat primas	4				4,000		
		Zona acondicionamiento	6				6,000		
		Zona de expedición	4				4,000		
							26,000	26,000	
Total ud:								26,000	
8.20	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x26 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Sala de máquinas	2				2,000		
		Zona de almacén y limpieza	3				3,000		
		Zona de desinfección	1				1,000		
		Pasillo central	5				5,000		

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción						Medición
							11,000	11,000
							Total ud	11,000
8.21	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		C.Secado	4				4,000	
		C.Maduración	6				6,000	
		C.Conservación	6				6,000	
		Sala de análisis	2				2,000	
							18,000	18,000
							Total ud	18,000
8.22	Ud	Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas	4				4,000	
		Aseo Masculino	1				1,000	
		Aseo femenino	1				1,000	
							6,000	6,000
							Total ud	6,000
8.23	Ud	Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tienda	2				2,000	
		Vestuarios	3				3,000	
		Hall entrada	1				1,000	
							6,000	6,000
							Total ud	6,000
8.24	Ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tienda	1				1,000	
		Oficinas	1				1,000	
		Sala de análisis	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total ud	3,000

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.25	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Iluminación exterior	7				7,000	
							7,000	7,000
							Total ud:	7,000
8.26	Ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CS1	1				1,000	
		CS3	1				1,000	
		CS4	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total ud:	3,000
8.27	Ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CS2	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
8.28	Ud	Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.						
							Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción						Medición
9.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.						
							Total ud: 1,000	
9.2	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						
							Total ud: 2,000	
9.3	Ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexasiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.						
							Total ud: 1,000	
9.4	M.	Tubería de cobre rígido, de 26 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			15				15,000	
							15,000	15,000
							Total m.: 15,000	
9.5	M.	Tubería de cobre rígido, de 50 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			65				65,000	
							65,000	65,000
							Total m.: 65,000	
9.6	M.	Tubería de PVC de presión, de 26 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			15				15,000	
							15,000	15,000
							Total m.: 15,000	
9.7	M.	Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			96				96,000	
							96,000	96,000
							Total m.: 96,000	
9.8	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (26 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.						

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total ud: 6,000
9.9	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
			Total ud: 11,000

Presupuesto parcial nº 10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	
			Total ud: 9,000
10.2	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	
			Total ud: 4,000
10.3	Ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	
			Total ud: 13,000

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción						Medición	
11.1	M.	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.						Total m.:	10,000
11.2	M.	Bajante de PVC serie F, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Bajantes	6			5,000	30,000			
						30,000	30,000		
								Total m.:	30,000
11.3	M.	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Vertiente Este	1	35,000				35,000		
	Vertiente Oeste 1	1	25,000				25,000		
	Vertiente Oeste 2	1	10,000				10,000		
							70,000	70,000	
								Total m.:	70,000
11.4	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Red pluvial	1					1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000
11.5	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Red 1	1					1,000		
							1,000	1,000	
								Total ud:	1,000
11.6	M.	Arqueta sumidero sifónica de 20x25 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Sala elaboración	2	8,000				16,000		
	Sala acondicionamiento	1	4,000				4,000		

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción				Medición
		Zona de salado	1	5,000		5,000
		Zona de limpieza	1	3,000		3,000
		C. Secado	1	3,000		3,000
		C. Maduración	3	4,000		12,000
		C. Conservación	3	4,000		12,000
						55,000
Total m.:						55,000

11.7	Ud	Arqueta sifónica registrable de 70x80x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				Subtotal		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Arqueta sifónica 1	1				1,000	
						1,000		1,000
Total ud:								1,000

11.8	Ud	Arqueta sifónica registrable de 38x38x26 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				Subtotal		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Arqueta sifónica 2	1				1,000	
						1,000		1,000
Total ud:								1,000

11.9	Ud	Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				Subtotal		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
						1,000		1,000
Total ud:								1,000

11.10	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				Subtotal		
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red 3	1				1,000	
		Red 5	1				1,000	
						2,000		2,000
Total ud:								2,000

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción						Medición	
11.11	M	Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Red 3			7				7,000		
Red 5			8				8,000		
							15,000	15,000	
Total m:								15,000	
11.12	M.	Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Red pluviales			10				10,000		
							10,000	10,000	
Total m.:								10,000	
11.13	M.	Tubería de PVC para saneamiento de 200 mm. diámetro interior y 4'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Red 1			10				10,000		
							10,000	10,000	
Total m.:								10,000	
11.14	M.	Tubería de PVC para saneamiento de 315 mm. diámetro interior y 7'7 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
AS1			8				8,000		
							8,000	8,000	
Total m.:								8,000	
11.15	M	Tubería de PVC para saneamiento de 100 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Red 2			10				10,000		
							10,000	10,000	
Total m:								10,000	
11.16	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.						Total ud:	1,000
11.17	Ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC curvo, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.						Total ud:	10,000

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.18	Ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo L, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	
Total ud			10,000
11.19	Ud	Fregadero industrial de acero inoxidable, de 90x60 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio con aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
Total ud			2,000
11.20	Ud	Lavamanos de de acero inoxidable, accionamiento por palanca de pie, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
Total ud			5,000
11.21	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
Total ud			2,000
11.22	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
Total ud			2,000
11.23	Ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
Total ud			2,000
11.24	Ud	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	
Total ud			2,000
11.25	Ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	
Total ud			5,000
11.26	Ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en acero inoxidable, colocados empotrados, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	
Total ud			2,000

Presupuesto parcial nº 12 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Ud. de sistema receptor de leche con caudalímetro electromagnético sanitario, con display indicador y conexiones inalámbricas, tablero electrónico, desaireador proyectado en acero inoxidable, base soporte con fijación al suelo y conducciones ejecutadas en acero inoxidable AISI 304. Potencia 1 kW. Dimensiones : 1,50 x 0,60 x 1,30 (largo x ancho x alto)	
			Total Ud: 1,000
12.2	Ud	Ud. Tanque receptor de leche de 125 litros, con soportes, racor de salida y sistema de enfriamiento. Ejecutada en acero inox. 316, incorpora grupo refrigerador hermetico con arreglo a la normativa ISO 5708, y aislamiento de espuma de alta densidad. Filtro colador de malla microperforada de acero inox. Incluye bomba centrífuga con potencia de 0,552 kW (0,75 C.V), ejecutada en acero inox AISI 316. Incluye válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 200 mm. Dimensiones: diámetro = 1,50 metros.	
			Total Ud: 1,000
12.3	Ud	Ud. depósito de suero de 5000 litros de capacidad con características: aislamiento de poliuretano de alta densidad, ejecutado en acero inoxidable AISI-304, con camisa de refrigeración y equipo de frío incorporado de 3.5 kW. Incluye termómetro digital, monitorización de temperaturas, y válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 500 mm.	
			Total Ud: 1,000
12.4	Ud	Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2500 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.	
			Total Ud: 1,000
12.5	Ud	Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2000 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.	
			Total Ud: 1,000
12.6	Ud	Ud. Bomba centrífuga sanitaria con cuerpo ejecutado en acero inox. AISI-316, cuerpo desmontable y rodete de caucho. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 0,53 x 0,23 x 0,39 (largo x ancho x alto)	
			Total Ud: 2,000
12.7	Ud	Ud. Equipo pasteurizador para tratamiento de leche, con características: conjunto de placas de acero inox. AISI-316 con sistema de transmisión y recuperación, cuadro de control con programador PLC con registro de tiempo y temperatura, indicadores digitales. Incorpora depósito de recepción de 200 litros y bomba de acero inox. sanitaria de 1,50kW de potencia. Control de pasteurización mediante válvulas modulantes	
			Total Ud: 1,000
12.8	Ud	Ud. Cuba de cuajado doble = abierta de 200litros de capacidad, ejecutada en su totalidad en acero inox. AISI-304 pulido. Incorpora control de mandos, con velocidad de corte y giro regulables. Botón de emergencia, motor reductor y variador electrónico de velocidad. Potencia 1,472 kW. Válvula de descarga de suero y cuajada de 300 mm de diámetro. Dimensiones: 2,63 x 1,65 x 1,95 (largo x ancho x alto)	
			Total Ud: 2,000
12.9	Ud	Ud. Mesa desueradora manual para llenado de moldes, ejecutada en acero inox. AISI-304, provista de bomba de impulsión de suero con potencia de 0,368 kW. Incorpora ruedas inoxidables para desplazamiento	
			Total Ud: 2,000
12.10	Ud	Ud. Prensa neumática horizontal ejecutada en acero inox. con longitud de prensa de 6,00 metros. Cinco alturas con dos cilindros por altura. Incorpora manómetro, reguladores de presión y canal de recogida de suero. Alimentada por compresor de 1,472 kW con presión de trabajo de 6 bar. Dimensiones: 6,80 x 0,53 x 1,70 (largo x ancho x alto)	
			Total Ud: 1,000
12.11	Ud	Ud. Depósito de salado ejecutado en acero inox. AISI-316 anticorrosión, provisto de calles de entrada y salida de producto, sistema de agitación de la salmuera. Incorpora bomba de recirculación. Dimensiones 4,00 x 2,00 x 1,00 (largo x ancho x alto)	
			Total Ud: 1,000
12.12	Ud	Ud. Equipo compresor-condensador con potencia de 4 kW, instalado en el interior del depósito de salado, destinada a evacuar una media de 21000 kcal/h	

Presupuesto parcial nº 12 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total Ud: 1,000
12.13	Ud	Ud. Cepilladora de quesos con cepillos internos regulables, soporte de apoyo interno, grifo delavado, deposito de aceites o pimarricina. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 1,00 x 1,00 x 1,10 (largo x ancho x alto)	Total Ud: 1,000
12.14	Ud.	Ud. Máquina de porciones con muelle de acero inoxidable, mecánica neumática y pulsadores de seguridad. Incorpora cabezales de corte intercambiables de 4, 6, 8, 10 y 12 porciones	Total Ud.: 1,000
12.15	Ud.	Ud. Envasadora a vacío, envasado mediante bolsa retráctil y grapa de cierre. Ejecutada en acero inoxidable, incorpora grupo de vacío y grapadora semiautomática, tapa de protección y cilindro neumático para asegurar la inmersión. Potencia de 0,736 kW. Dimensiones 1,50 x 0,80 x 1,30 (Largo x ancho x alto)	Total Ud.: 1,000
12.16	Ud.	Ud. Balanza para el pesado y registro del peso en etiquetado y venta del producto. Dimensiones 0,40 x x 0,40 x 0,50 (largo x ancho x alto)	Total Ud.: 2,000
12.17	Ud	Ud. Mesa de trabajo para facilitar trabajos como el etiquetado manual.	Total Ud: 1,000
12.18	Ud	Ud. Mesa de análisis de laboratorio. Dimensiones: 2,50 x 0,70 x 1,00 (largo x ancho x alto)	Total Ud: 1,000
12.19	Ud	Ud. de equipo de lavado a presión móvil. Potencia2.28 kW. Dimensiones 0,80 x 0,50 (m)	Total Ud: 2,000
12.20	Ud	Ud. Carro transportador. Dimensiones 1,00 x 0,5 x 1,50 (largo x ancho x alto)	Total Ud: 5,000
12.21	Ud	Ud. lavamanos a pedal, ejecutado en acero inoxidable. Incorpora jabonera. Dimensiones: 0,40 x 0,30 x 1,06 (largo x ancho x alto)	Total Ud: 4,000
12.22	Ud	Ud. lámpara ultravioleta matainsectos y mosquitos de 300 W	Total Ud: 6,000
12.23	Ud	Ud. Depósito lavamoldes por inmersión con cestón. Incorpora dos compartimentos, uno para limpieza y otro para aclarado final. Calentamiento por serpentín en circuito cerrado. Incluye polipasto de elevación. Potencia 2,208 kW	Total Ud: 1,000
12.24	Ud.	Ud. Apiladora eléctrica con batería de 24 V y 258 ah, con capacidad de carga máxima de 1600 Kg y altura de elevación máxima de 3,75 m, con horquillas de 1,15 m, mastil telescópico y altura de máquina de 2,45 m	Total Ud.: 1,000
12.25	Ud.	Ud. Traspaleta manual	Total Ud.: 2,000
12.26	Ud	Equipamiento de laboratorio	Total Ud: 1,000
12.27	Ud	Ud. Caldera de 150,000 kcal/h a gasóleo, incluye quemador, sistema de encendido automático, evacuación de humos y p.p. de ayudas de albañilería; construida según normas de Mº de Industria	Total Ud: 1,000
12.28	Ud	Ud. depósito de gas-oil con capacidad para 2,500 l	

Presupuesto parcial nº 12 MAQUINARIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total Ud: 1,000
12.29	Ud	Ud. Furgón de reparto modelo, con volumen de carga de 12,48 m3, caja refrigerada para transporte de productos alimentarios mediante equipo frigorífico de 0,5 C.V. Motor de 125 CV diesel y MMA de 3,5 tm. Cabina de tres plazas. Dirección asistida, climatizador, ABS, airbag, asientos regulables, puerta lateral deslizable y puertas traseras con apertura de 180°.	
			Total Ud: 1,000
12.30	Ud	Ud. Equipo completo de desinfección, con control de paso y desinfección de calzado y manos.	
			Total Ud: 1,000
12.31	Ud	Equipamiento de tienda venta directa	
			Total Ud: 1,000
12.32	Ud	Ofimática y programas de gestión	
			Total Ud: 1,000
12.33	Ud	Mobiliario de oficina	
			Total Ud: 1,000
12.34	Ud	Ud. Caja de plastico alimentario	
			Total Ud: 2.850,000
12.35	Ud	Ud. Europalet ISO (1200 x 800 x 160 mm)	
			Total Ud: 80,000
12.36	Ud	Ud. Molde microperforado para queso formato de 1 kG	
			Total Ud: 150,000
12.37	Ud	Ud. Molde microperforado para queso formato de 2 kG	
			Total Ud: 250,000
12.38	Ud	Ud. Equipo frigorífico para camara de secado 2870 W de necesidades frigorificas	
			Total Ud: 1,000
12.39	Ud	Ud equipo frigorífico para cámara de maduración de 7,11 kW de necesidades frigorificas	
			Total Ud: 1,000
12.40	Ud	Ud. Equipo frigorífico para cámara de conservación de 7240 W de necesidades frigorificas	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 13 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	M.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	
		Total m.:	250,000
13.2	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	4,000
13.3	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	2,000
13.4	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	3,000
13.5	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	3,000
13.6	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	1,000
13.7	Ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	2,000
13.8	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	2,000
13.9	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	2,000
13.10	Ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	2,000
13.11	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud:	3,000
13.12	M.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
		Total m.:	250,000
13.13	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Total ud:	4,000
13.14	Ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Total ms:	7,000

Presupuesto parcial nº 13 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.15	Ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total ms: 7,000
13.16	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Total ud: 2,000
13.17	M.	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
			Total m.: 20,000

Presupuesto parcial nº 14 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	Ud	Ensayo estadístico de un hormigón según EHE, con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 5 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., dos a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83303/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	
			Total ud: 1,000
14.2	Ud	Determinación de la consistencia del Hormigón, según exigencia de la EHE, con calculo de la media aritmética de los dos valores obtenidos, realizado según las determinaciones de la norma UNE 83313:90; incluso emisión del acta de resultados.	
			Total ud: 1,000
14.3	Ud	Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo (PVC), determinando las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso contraste con la documentación técnica aportada por el fabricante y emisión del acta de resultados.	
			Total ud: 1,000
14.4	Ud	Estudio previo del proyecto técnico de para verificar el cumplimiento de la normativa obligatoria o básica de las instalaciones de fontanería, saneamiento, electricidad, audiovisuales y protección contra-incendios, considerandose una unidad hasta 10 viviendas (unifamiliares o plurifamiliares) y un aumento de 0,10 ud. por cada vivienda más que tenga la promoción, con emisión del informe correspondiente.	
			Total ud: 1,000
14.5	Ud	Prueba para comprobación de estanqueidad de la red de abastecimiento de agua, (desde punto de conexión de la red pública hasta llave de paso general, en viviendas unifamiliares y hasta la batería de contadores divisionarios en viviendas plurifamiliares), realizada según normativa básica del MINER y norma municipal que le afecte; incluso emisión del acta de resultados.	
			Total ud: 1,000
14.6	Ud	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería de una vivienda (unifamiliar o plurifamiliar), según el artículo 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2. para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos, a una presión de 6 kp/cm2. para comprobar la estanqueidad y prueba de comprobación en una vivienda, del funcionamiento del 100% de la grifería y de los elementos de regulación, así como la verificación de los trazados y secciones de tuberías de los circuitos; incluso emisión del acta de resultados.	
			Total ud: 1,000
14.7	Ud	Prueba de estanqueidad en red completa de saneamiento de una vivienda unifamiliar, desde pozo de acometida hasta última arqueta, para diámetros hasta 500 mm., mediante taponado con obturador de caucho hinchable en la salida y llenado con agua durante un periodo mínimo de 60 minutos, comprobando pérdidas y filtraciones; incluso emisión de informe.	
			Total ud: 1,000
14.8	Ud	Prueba completa de la instalación eléctrica interior de una vivienda, (unifamiliar o plurifamiliar), comprobando los diámetros de los tubos de protección, la sección de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	
			Total ud: 1,000
14.9	Ud	Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.	
			Total ud: 1,000
14.10	Ud	Prueba completa de la instalación eléctrica comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	
			Total ud: 1,000
14.11	Ud	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas .	
			Total ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 15 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	Pa	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	
			Total PA: 1,000

Tudela de Duero (Valladolid)- Julio 2015

DOCUMENTO 5. PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

ÍNDICE DOCUMENTO 5

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: DESCOMPUESTOS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	m2 Retirada de la capa de tierra vegetal hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,59	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	23,74	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 CIMENTACIÓN		
2.1	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	63,11	SESENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	164,84	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3	ud Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40x40x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,40 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	44,17	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	3 ESTRUCTURA		
3.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Los trabajos serán realizados por un soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA		
4.1	M2 Pavimento continuo de hormigón, pulido en su color gris, HM-25/B/20 de 20 cm de espesor, con la adición de 6 Kg/m2 RODASOL CUARZO CORINDON de COPSA, y armado con 25 kg/m3 de fibras metálicas WLS 50/1.05 de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón en fresco de 6 kg/m2 de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación del líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado de las juntas de construcción con tabicas metálicas machiembradas y refuerzo de columnas y arquetas con acero de 1.5 mm y redondos de 12 mm. Suministro y colocación de Poliestireno expandido de 1 cm de espesor en encuentros con paramentos verticopoliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento	38,68	TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2	m2 Aislamiento térmico mediante planchas rígidas de poliuretano formada por una mezcla de Isocianato y Polioli con densidad mínima de 30 kg/m3. espesor medio 3 cm., fabricada in situ proyectada sobre suelos de uso industrial, i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	5,25	CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
4.3	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	7,21	SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
4.4	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF o CF i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,37	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.5	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	25,11	VEINTICINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA		
5.1	m2 Falso techo formado por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, barrera antivapor, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	30,05	TREINTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	31,36	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 50x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	22,00	VEINTIDOS EUROS
5.4	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.	13,44	TRECE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6 SOLADOS Y ALICATADOS			
6.1	m2 Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	24,34	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 CERRAJERÍA			
7.1	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	68,61	SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2	ud Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada RF-60, construida con dos chapas de acero electrozincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	220,45	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3	ud Ventana de PVC de 125x120 cm., con dos hojas abatibles (una de ellas pivotante), con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hoja con refuerzo interior de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 120x16 cm., persiana de PVC y recogedor, herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	488,90	CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
7.4	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	872,83	OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.5	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1.433,13	MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
7.6	ud Puerta seccional industrial de 3,50x4,00 m., con puerta de acceso peatonal y cuatro ventanas ovales de 650x337, construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	6.676,37	SEIS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.7	ud Puerta enrollable de 3,00x3,50 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	2.202,44	DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.8	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm., aislamiento térmico de 60mm, sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	89,16	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
8.1	ud Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	63,30	SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
8.2	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	95,80	NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.3	m. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	9,19	NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
8.4	m. Derivación individual 5x25 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	15,74	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.5	ud Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.	8,79	OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.6	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,59	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.7	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	6,16	SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
8.8	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	6,55	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.9	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.10	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	8,43	OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.11	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	10,54	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.12	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	13,38	TRECE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.13	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	16,66	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.14	ud Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.	35,54	TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.15	ud Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	32,24	TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8.16	ud Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.	15,11	QUINCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
8.17	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 32 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	49,45	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.18	ud Luminaria de emergencia autónoma de 200 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	84,89	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.19	ud Luminaria estanca suspendida 1x250 W. con protección IP65 clase I, reflector de aluminio de alto rendimiento, sistema de colgado, equipo eléctrico formado por reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores,i/lámparas fluorescentes trifósforo(alto rendimiento). Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	112,61	CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.20	ud Luminaria estanca, en material plástico de 1x26 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	67,37	SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.21	ud Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	92,40	NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
8.22	ud Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	58,29	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
8.23	ud Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	36,70	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.24	ud Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.	17,25	DIECISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
8.25	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	257,96	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.26	ud Cuadro secundario para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	196,76	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.27	ud Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.	273,31	DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
8.28	ud Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.	668,75	SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA			
9.1	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	277,50	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.2	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	13,59	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.3	ud Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.	1.030,84	MIL TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.4	m. Tubería de cobre rígido, de 26 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	6,77	SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.5	m. Tubería de cobre rígido, de 50 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.	14,77	CATORCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.6	m. Tubería de PVC de presión, de 26 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	3,05	TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.7	m. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	4,90	CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
9.8	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (26 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.9	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	12,36	DOCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		
10.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	56,40	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
10.2	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	128,05	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
10.3	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	8,61	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	11 RED Y APARATOS SANITARIOS		
11.1	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	5,38	CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.2	m. Bajante de PVC serie F, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	7,77	SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.3	m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	8,95	OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.4	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	59,44	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.5	ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	43,08	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
11.6	m. Arqueta sumidero sifónica de 20x25 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	73,56	SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.7	ud Arqueta sifónica registrable de 70x80x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	79,08	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.8	ud Arqueta sifónica registrable de 38x38x26 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	54,98	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.9	ud Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	70,72	SETENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.10	ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	43,08	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
11.11	m Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	9,92	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.12	m. Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	9,92	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.13	m. Tubería de PVC para saneamiento de 200 mm. diámetro interior y 4'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	13,39	TRECE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.14	m. Tubería de PVC para saneamiento de 315 mm. diámetro interior y 7'7 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	29,52	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.15	m Tubería de PVC para saneamiento de 100 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	9,92	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.16	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.	22,29	VEINTIDOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
11.17	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC curvo, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	7,24	SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
11.18	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo L, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	7,74	SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.19	ud Fregadero industrial de acero inoxidable, de 90x60 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio con aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	200,99	DOSCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.20	ud Lavamanos de de acero inoxidable, accionamiento por palanca de pie, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	49,73	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.21	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	189,92	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.22	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.23	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	200,80	DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.24	ud Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	433,20	CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
11.25	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	21,31	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
11.26	ud Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en acero inoxidable, colocados empotrados, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	101,89	CIENTO UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12 MAQUINARIA			
12.1	Ud Ud. de sistema receptor de leche con caudalímetro electromagnético sanitario, con display indicador y conexiones inalámbricas, tablero electrónico, desaireador proyectado en acero inoxidable, base soporte con fijación al suelo y conducciones ejecutadas en acero inoxidable AISI 304. Potencia 1 kW. Dimensiones : 1,50 x 0,60 x 1,30 (largo x ancho x alto)	2.912,35	DOS MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.2	Ud Ud. Tanque receptor de leche de 125 litros, con soportes, racor de salida y sistema de enfriamiento. Ejecutada en acero inox. 316, incorpora grupo refrigerador hermetico con arreglo a la normativa ISO 5708, y aislamiento de espuma de alta densidad. Filtro colador de malla microperforada de acero inox. Incluye bomba centrifuga con potencia de 0,552 kW (0,75 C.V), ejecutada en acero inox AISI 316. Incluye valvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 200 mm. Dimensiones: diámetro = 1,50 metros.	3.064,25	TRES MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
12.3	Ud Ud. depósito de suero de 5000 litros de capacidad con características: aislamiento de poliuretano de alta densidad, ejecutado en acero inoxidable AISI-304, con camisa de refrigeración y equipo de frio incorporado de 3.5 kW. Incluye termómetro digital, monitorización de temperaturas, y válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 500 mm.	3.316,60	TRES MIL TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.4	Ud Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2500 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.	5.639,90	CINCO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
12.5	Ud Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2000 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.	5.356,00	CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.6	Ud Ud. Bomba centrífuga sanitaria con cuerpo ejecutado en acero inox. AISI-316, cuerpo desmontable y rodete de caucho. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 0,53 x 0,23 x 0,39 (largo x ancho x alto)	473,80	CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
12.7	Ud Ud. Equipo pasteurizador para tratamiento de leche, con características: conjunto de placas de acero inox. AISI-316 con sistema de transmisión y recuperación, cuadro de control con programador PLC con registro de tiempo y temperatura, indicadores digitales. Incorpora depósito de recepción de 200 litros y bomba de acero inox. sanitaria de 1,50kW de potencia. Control de pasteurización mediante válvulas modulantes	3.460,80	TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
12.8	Ud Ud. Cuba de cuajado doble = abierta de 200litros de capacidad, ejecutada en su totalidad en acero inox. AISI-304 pulido. Incorpora control de mandos, con velocidad de corte y giro regulables. Botón de emergencia, motor reductor y variador electrónico de velocidad. Potencia 1,472 kW. Válvula de descarga de suero y cuajada de 300 mm de diámetro. Dimensiones: 2,63 x 1,65 x 1,95 (largo x ancho x alto)	10.506,00	DIEZ MIL QUINIENTOS SEIS EUROS
12.9	Ud Ud. Mesa desueradora manual para llenado de moldes, ejecutada en acero inox. AISI-304, provista de bomba de impulsión de suero con potencia de 0,368 kW. Incorpora ruedas inoxidables para desplazamiento	1.560,45	MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.10	Ud Ud. Prensa neumática horizontal ejecutada en acero inox. con longitud de prensa de 6,00 metros. Cinco alturas con dos cilindros por altura. Incorpora manómetro, reguladores de presión y canal de recogida de suero. Alimentada por compresor de 1,472 kW con presión de trabajo de 6 bar. Dimensiones: 6,80 x 0,53 x 1,70 (largo x ancho x alto)	3.354,71	TRES MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
12.11	Ud Ud. Depósito de salado ejecutado en acero inox. AISI-316 anticorrosión, provisto de calles de entrada y salida de producto, sistema de agitación de la salmuera. Incorpora bomba de recirculación. Dimensiones 4,00 x 2,00 x 1,00 (largo x ancho x alto)	2.302,05	DOS MIL TRESCIENTOS DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.12	Ud Ud. Equipo compresor-condensador con potencia de 4 kW, instalado en el interior del depósito de salado, destinada a evacuar una media de 21000 kcal/h	787,95	SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.13	Ud Ud. Cepilladora de quesos con cepillos internos regulables, soporte de apoyo interno, grifo delavado, deposito de aceites o pimarricina. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 1,00 x 1,00 x 1,10 (largo x ancho x alto)	772,50	SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.14	Ud. Ud. Máquina de porciones con muelle de acero inoxidable, mecánica neumática y pulsadores de seguridad. Incorpora cabezales de corte intercambiables de 4, 6, 8, 10 y 12 porciones	750,72	SETECIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.15	Ud. Ud. Envasadora a vacío, envasado mediante bolsa retráctil y grapa de cierre. Ejecutada en acero inoxidable, incorpora grupo de vacío y grapadora semiautomática, tapa de protección y cilindro neumático para asegurar la inmersión. Potencia de 0,736 kW. Dimensiones 1,50 x 0,80 x 1,30 (Largo x ancho x alto)	772,14	SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.16	Ud. Ud. Balanza para el pesado y registro del peso en etiquetado y venta del producto. Dimensiones 0,40 x x 0,40 x 0,50 (largo x ancho x alto)	325,48	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.17	Ud Ud. Mesa de trabajo para facilitar trabajos como el etiquetado manual.	321,36	TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.18	Ud Ud. Mesa de análisis de laboratorio. Dimensiones: 2,50 x 0,70 x 1,00 (largo x ancho x alto)	2.455,67	DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.19	Ud Ud. de equipo de lavado a presión móvil. Potencia 2,28 kW. Dimensiones 0,80 x 0,50 (m)	839,45	OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.20	Ud Ud. Carro transportador. Dimensiones 1,00 x 0,5 x 1,50 (largo x ancho x alto)	437,75	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.21	Ud Ud. lavamanos a pedal, ejecutado en acero inoxidable. Incorpora jabonera. Dimensiones: 0,40 x 0,30 x 1,06 (largo x ancho x alto)	253,24	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
12.22	Ud Ud. lámpara ultravioleta matainsectos y mosquitos de 300 W	76,22	SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
12.23	Ud Ud. Depósito lavamoldes por inmersión con cestón. Incorpora dos compartimentos, uno para limpieza y otro para aclarado final. Calentamiento por serpentín en circuito cerrado. Incluye polipasto de elevación. Potencia 2,208 kW	498,10	CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
12.24	Ud. Ud. Apiladora eléctrica con batería de 24 V y 258 ah, con capacidad de carga máxima de 1600 Kg y altura de elevación máxima de 3,75 m, con horquillas de 1,15 m, mastil telescópico y altura de máquina de 2,45 m	2.384,69	DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.25	Ud. Ud. Traspaleta manual	1.838,53	MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.26	Ud Equipamiento de laboratorio	1.200,00	MIL DOSCIENTOS EUROS
12.27	Ud Ud. Caldera de 150,000 kcal/h a gasóleo, incluye quemador, sistema de encendido automático, evacuación de humos y p.p. de ayudas de albañilería; construida según normas de Mº de Industria	3.296,00	TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS
12.28	Ud Ud. depósito de gas-oil con capacidad para 2,500 l	1.339,00	MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS
12.29	Ud Ud. Furgón de reparto modelo, con volumen de carga de 12,48 m3, caja refrigerada para transporte de productos alimentarios mediante equipo frigorífico de 0,5 C.V. Motor de 125 CV diesel y MMA de 3,5 tm. Cabina de tres plazas. Dirección asistida, climatizador, ABS, airbag, asientos regulables, puerta lateral deslizable y puertas traseras con apertura de 180º.	14.094,52	CATORCE MIL NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.30	Ud Ud. Equipo completo de desinfección, con control de paso y desinfección de calzado y manos.	3.559,68	TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.31	Ud Equipamiento de tienda venta directa	2.575,00	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
12.32	Ud Ofimática y programas de gestión	3.605,00	TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS
12.33	Ud Mobiliario de oficina	2.765,50	DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
12.34	Ud Ud. Caja de plástico alimentario	5,41	CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.35	Ud Ud. Europalet ISO (1200 x 800 x 160 mm)	10,82	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.36	Ud Ud. Molde microperforado para queso formato de 1 kG	9,79	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.37	Ud Ud. Molde microperforado para queso formato de 2 kG	9,79	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.38	Ud Ud. Equipo frigorífico para cámara de secado 2870 W de necesidades frigoríficas	18.890,20	DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
12.39	Ud Ud equipo frigorífico para cámara de maduración de 7,11 kW de necesidades frigoríficas	20.085,00	VEINTE MIL OCHENTA Y CINCO EUROS
12.40	Ud Ud. Equipo frigorífico para cámara de conservación de 7240 W de necesidades frigoríficas	20.394,00	VEINTE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS
13 SEGURIDAD Y SALUD			
13.1	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.2	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
13.3	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,65	UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.4	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.5	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
13.6	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,44	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.7	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.	5,77	CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.8	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
13.9	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,99	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.10	ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,09	TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
13.11	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
13.12	m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	1,29	UN EURO CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
13.13	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	42,65	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.14	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	186,30	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
13.15	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	289,30	DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
13.16	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
13.17	m. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	9,43	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	14 CONTROL DE CALIDAD		
14.1	ud Ensayo estadístico de un hormigón según EHE, con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 5 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., dos a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83303/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	65,29	SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
14.2	ud Determinación de la consistencia del Hormigón, según exigencia de la EHE, con calculo de la media aritmética de los dos valores obtenidos, realizado según las determinaciones de la norma UNE 83313:90; incluso emisión del acta de resultados.	15,29	QUINCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.3	ud Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo (PVC), determinando las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso contraste con la documentación técnica aportada por el fabricante y emisión del acta de resultados.	425,83	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.4	ud Estudio previo del proyecto técnico de para verificar el cumplimiento de la normativa obligatoria o básica de las instalaciones de fontanería, saneamiento, electricidad, audiovisuales y protección contra-incendios, considerandose una unidad hasta 10 viviendas (unifamiliares o plurifamiliares) y un aumento de 0,10 ud. por cada vivienda más que tenga la promoción, con emisión del informe correspondiente.	106,94	CIENTO SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.5	ud Prueba para comprobación de estanqueidad de la red de abastecimiento de agua, (desde punto de conexión de la red pública hasta llave de paso general, en viviendas unifamiliares y hasta la batería de contadores divisionarios en viviendas plurifamiliares), realizada según normativa básica del MINER y norma municipal que le afecte; incluso emisión del acta de resultados.	86,05	OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
14.6	ud Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería de una vivienda (unifamiliar o plurifamiliar), según el artículo 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2. para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos, a una presión de 6 kp/cm2. para comprobar la estanqueidad y prueba de comprobación en una vivienda, del funcionamiento del 100% de la grifería y de los elementos de regulación, así como la verificación de los trazados y secciones de tuberías de los circuitos; incluso emisión del acta de resultados.	34,41	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
14.7	ud Prueba de estanqueidad en red completa de saneamiento de una vivienda unifamiliar, desde pozo de acometida hasta última arqueta, para diámetros hasta 500 mm., mediante taponado con obturador de caucho hinchable en la salida y llenado con agua durante un periodo mínimo de 60 minutos, comprobando pérdidas y filtraciones; incluso emisión de informe.	45,89	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.8	ud Prueba completa de la instalación eléctrica interior de una vivienda, (unifamiliar o plurifamiliar), comprobando los diámetros de los tubos de protección, la sección de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	57,36	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.9	ud Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.	237,85	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.10	ud Prueba completa de la instalación eléctrica comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	143,41	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
14.11	ud Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas .	86,05	OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	15 GESTIÓN DE RESIDUOS		
15.1	PA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	1.022,79	MIL VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Tudela de Duero (Valladolid)- Julio
2015

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,005 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,008 h.	33,610
	3% Costes indirectos		0,01
			0,33
1.2	m2 Retirada de la capa de tierra vegetal hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,005 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	0,012 h.	43,300
	3% Costes indirectos		0,02
			0,59
1.3	m3 Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,650 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora neum. 75 CV	0,150 h.	32,150
	Retro-pala con martillo rompedor	0,300 h.	38,580
	3% Costes indirectos		0,69
			23,74
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Maquinaria)		
	Retrocargadora neum. 90 CV	0,130 h.	31,080
	Camión basculante 4x2 10 t.	0,190 h.	20,900
	Canon de tierra a vertedero	1,000 m3	0,260
	3% Costes indirectos		0,25
			8,52
	2 CIMENTACIÓN		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1	m3 Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	1,975 h.	10,240
			20,22
	(Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 35 txm.	0,400 h.	20,880
			8,35
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,550 h.	1,590
			0,87
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm.	0,792 t.	7,090
			5,62
	Gravilla 20/40 mm.	1,584 t.	6,430
			10,19
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,176 t.	90,330
			15,90
	Agua	0,176 m3	0,760
			0,13
	(Por redondeo)		-0,01
	3% Costes indirectos		1,84
			63,11
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,260 h.	10,710
			2,78
	Peón ordinario	0,260 h.	10,240
			2,66
	Oficial 1ª Encofrador	0,600 h.	10,810
			6,49
	Ayudante- Encofrador	0,600 h.	10,400
			6,24
	Oficial 1ª Ferrallista	0,400 h.	10,710
			4,28
	Ayudante- Ferrallista	0,400 h.	10,400
			4,16
	(Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 20 txm.	0,200 h.	15,590
			3,12
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	0,260 h.	2,250
			0,59
	(Materiales)		
	Madera pino encofrar 26 mm.	0,040 m3	184,090
			7,36
	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	1,100 m3	51,340
			56,47
	Puntas 20x100	0,100 kg	1,020
			0,10
	Alambre atar 1,30 mm.	0,400 kg	1,200
			0,48
	Acero corrugado B 500 S	43,200 kg	1,510
			65,23
	(Resto obra)		0,08

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos		4,80
2.3	ud Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40x40x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,40 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE. (Mano de obra)		164,84
	Oficial 1ª Cerrajero	1,160 h.	11,440
	(Materiales)		13,27
	Pequeño material	0,100 ud	0,710
	Acero corrug. B 500 S pref.	3,790 kg	0,550
	Acero laminado E 275(A 42b)	3,560 kg	1,480
	Tuerca acero D=16	4,000 ud	0,170
	Pletina 8/30 mm.	37,730 kg	0,570
	3% Costes indirectos		21,51
			1,29
3.1	3 ESTRUCTURA kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Los trabajos serán realizados por un soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. (Mano de obra)		44,17
	Oficial 1ª Cerrajero	0,010 h.	11,440
	Ayudante-Cerrajero	0,020 h.	10,560
	(Materiales)		0,11
	Pequeño material	0,100 ud	0,710
	Acero laminado E 275(A 42b)	1,050 kg	1,480
	Minio electrolítico	0,010 kg	9,440
	Disolvente universal	0,010 kg	6,440
	3% Costes indirectos		0,06
			0,06
	4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA		2,15

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	M2 Pavimento continuo de hormigón, pulido en su color gris, HM-25/B/20 de 20 cm de espesor, con la adición de 6 Kg/m2 RODASOL CUARZO CORINDON de COPSA, y armado con 25 kg/m3 de fibras metálicas WLS 50/1.05 de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón en fresco de 6 kg/m2 de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación del líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado de las juntas de construcción con tabicas metálicas machiembradas y refuerzo de columnas y arquetas con acero de 1.5 mm y redondos de 12 mm. Suministro y colocación de Poliestireno expandido de 1 cm de espesor en encuentros con paramentos verticopoliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento (Medios auxiliares)		
	Acero corrugado B 400-S	0,300 kg	0,750
	Cuadrilla A	0,200 h	36,620
	RODASOL cuarzo corindon gris	6,000 kg	0,520
	Cartucho COPSAFLEX 11C de COPSA	0,130 kg	5,220
	Cortadora doble disco	0,050 h	1,670
	Costes indirectos... (s/total)	0,070 %	35,100
	Frsadora de gasolina	0,100 h	1,650
	Fibra metálica COPSA WLS 50/1.05	5,000 kg	2,000
	HORM. HM-25/B/20/ I CENTRAL	0,200 M3	63,540
	Lamina polietil. galga 400 kg/m2	1,010 M2	0,270
	Liq. cura. imperm. PRECURING-D de COPSA	0,150 kg	3,290
	Regleta vibrante	0,010 h	1,810
	3% Costes indirectos		1,13
			38,68
4.2	m2 Aislamiento térmico mediante planchas rígidas de poliuretano formada por una mezcla de Isocianato y Polioliol con densidad mínima de 30 kg/m3. espesor medio 3 cm., fabricada in situ proyectada sobre suelos de uso industrial, i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, medido a cinta corrida. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,080 h.	10,710
	Ayudante	0,080 h.	10,400
	(Materiales)		
	Isocianato	0,700 kg	2,230
	Polioliol	0,700 kg	2,230
	P.p. maquinaria proyección	1,000 ud	0,290
	3% Costes indirectos		0,15
			5,25

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.3	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Pintor	0,122 h. 10,710	1,31
	Ayudante-Pintor	0,122 h. 10,400	1,27
	(Materiales)		
	Catalizador	0,250 l. 6,240	1,56
	Pintura epoxi (dos comp.)	0,360 kg 7,450	2,68
	Pequeño material	0,200 ud 0,920	0,18
	3% Costes indirectos		0,21
			7,21
4.4	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF o CF i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero	0,200 h. 11,440	2,29
	Ayudante-Cerrajero	0,050 h. 10,560	0,53
	(Materiales)		
	Correa ZF chapa	1,050 m. 5,980	6,28
	3% Costes indirectos		0,27
			9,37
4.5	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,230 h. 10,710	2,46
	Ayudante	0,230 h. 10,400	2,39
	(Materiales)		
	Panel chapa prelac.galvan.50 mm.	1,000 m2 19,430	19,43
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud 0,100	0,10
	3% Costes indirectos		0,73
			25,11
5.1	5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA m2 Falso techo formado por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, barrera antivapor, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,230 h.	10,710	2,46	
	Ayudante	0,230 h.	10,400	2,39	
	(Materiales)				
	Panel chapa prelacada.2 caras 30mm	1,150 m2	21,060	24,22	
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100	0,10	
	3% Costes indirectos			0,88	
					30,05
5.2	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,290 h.	10,710	3,11	
	Ayudante	0,290 h.	10,400	3,02	
	(Materiales)				
	Panel vert.chapa prel.2 caras 30	1,150 m2	21,060	24,22	
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100	0,10	
	3% Costes indirectos			0,91	
					31,36
5.3	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 50x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,510 h.	10,710	5,46	
	Peón ordinario	0,547 h.	10,240	5,60	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,009 h.	1,590	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/5 mm.	0,024 m3	11,340	0,27	
	Bloque hormigón gris 50x20x20	10,500 ud	0,560	5,88	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,006 t.	90,330	0,54	
	Agua	0,006 m3	0,760	0,00	
	Hormigón HA-25/B/20/I central	0,020 m3	50,690	1,01	
	Acero corrugado B 400 S	2,300 kg	1,140	2,62	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Por redondeo)	-0,03	
	3% Costes indirectos	0,64	
			22,00
5.4	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,290 h.	10,710
	Ayudante	0,290 h.	10,400
	(Materiales)		
	Panel vert. ch.pr.2 caras 70	0,290 m2	23,510
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100
	3% Costes indirectos		0,39
			13,44
6.1	6 SOLADOS Y ALICATADOS m2 Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,280 h.	10,710
	Ayudante	0,280 h.	10,400
	Peón ordinario	0,223 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,012 h.	1,590
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm.	0,053 m3	11,340
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,008 t.	90,330
	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	0,002 t.	214,000
	Agua	0,009 m3	0,760
	Baldosa gres 41x41 cm.	1,050 m2	10,040
	Rodapié gres 8x41 cm.	1,050 m.	3,110
	(Por redondeo)		-0,15
	3% Costes indirectos		0,71
			24,34
	7 CERRAJERÍA		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.1	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero	0,200 h.	11,440
	Ayudante-Cerrajero	0,200 h.	10,560
	(Materiales)		
	Pu.paso 80x200 chapa lisa normal	1,000 ud	62,210
	3% Costes indirectos		2,00
			68,61
7.2	ud Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada RF-60, construida con dos chapas de acero electrozincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero	0,250 h.	11,440
	Ayudante-Cerrajero	0,250 h.	10,560
	(Materiales)		
	P.cortafuegos 100x210 cm. RF-60	1,000 ud	208,530
	3% Costes indirectos		6,42
			220,45
7.3	ud Ventana de PVC de 125x120 cm., con dos hojas abatibles (una de ellas pivotante), con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hoja con refuerzo interior de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 120x16 cm., persiana de PVC y recogedor, herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero	0,860 h.	11,440
	Ayudante-Cerrajero	0,860 h.	10,560
	(Materiales)		
	Vent.pract. 125x120 +vidr.+pers.	1,000 ud	444,420
	Premarco aluminio	4,900 m.	2,310
	3% Costes indirectos		14,24
			488,90
7.4	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª Cerrajero	0,400 h.	11,440	4,58	
	Ayudante-Cerrajero	0,200 h.	10,560	2,11	
	(Materiales)				
	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	1,000 ud	840,720	840,72	
	3% Costes indirectos			25,42	
					872,83
7.5	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,800 h.	11,440	9,15	
	Ayudante-Cerrajero	0,400 h.	10,560	4,22	
	(Materiales)				
	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1,000 ud	1.378,020	1.378,02	
	3% Costes indirectos			41,74	
					1.433,13
7.6	ud Puerta seccional industrial de 3,50x4,00 m., con puerta de acceso peatonal y cuatro ventanas ovales de 650x337, construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	18,000 h.	11,440	205,92	
	Ayudante-Cerrajero	18,000 h.	10,560	190,08	
	(Materiales)				
	Puer.seccional indust. 6,00x3,50	1,000 ud	3.769,000	3.769,00	
	Puerta peatonal para seccional	1,000 ud	929,730	929,73	
	Vent.oval 650x337 para seccional	6,000 ud	71,520	429,12	
	Equipo autom.p.seccional indust.	1,000 ud	517,950	517,95	
	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	1,000 ud	101,890	101,89	
	Cerradura contacto simple	1,000 ud	42,470	42,47	
	Pulsador interior abrir-cerrar	1,000 ud	20,550	20,55	
	Emisor monocanal micro	1,000 ud	20,390	20,39	
	Receptor con ant.rígida monocan.	1,000 ud	67,950	67,95	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Puesta a punto siste.electrónico	1,000 ud	118,910	118,91	
	Transporte a obra	1,000 ud	67,950	67,95	
	3% Costes indirectos			194,46	
					6.676,37
7.7	ud Puerta enrollable de 3,00x3,50 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	5,750 h.	11,440	65,78	
	Ayudante-Cerrajero	5,750 h.	10,560	60,72	
	(Materiales)				
	Puerta enrollable 2,50x2,30	1,000 ud	1.284,640	1.284,64	
	Equipo motoriz.puerta enrollable	1,000 ud	214,840	214,84	
	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	1,000 ud	101,890	101,89	
	Cerradura contacto simple	1,000 ud	42,470	42,47	
	Pulsador interior abrir-cerrar	1,000 ud	20,550	20,55	
	Emisor monocanal micro	1,000 ud	20,390	20,39	
	Receptor con ant.rígida monocan.	1,000 ud	67,950	67,95	
	Cuadro puertas enrollables	1,000 ud	72,200	72,20	
	Puesta a punto siste.electrónico	1,000 ud	118,910	118,91	
	Transporte a obra	1,000 ud	67,950	67,95	
	3% Costes indirectos			64,15	
					2.202,44
7.8	m2 Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm., aislamiento térmico de 60mm, sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,200 h.	11,440	2,29	
	Ayudante-Cerrajero	0,200 h.	10,560	2,11	
	(Materiales)				
	Puerta corredera suspendida	1,000 m2	71,290	71,29	
	Transporte a obra	0,160 ud	67,950	10,87	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	3% Costes indirectos		2,60	
				89,16
	8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
8.1	ud Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Caja protec. 100A(III+N)+fusib	1,000 ud	49,750	49,75
	3% Costes indirectos			1,84
				63,30
8.2	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Mód.prot.y medida<30A.1cont.trif	1,000 ud	81,300	81,30
	3% Costes indirectos			2,79
				95,80
8.3	m. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,100 h.	11,440	1,14
	Ayudante-Electricista	0,100 h.	10,560	1,06
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	1,000 m.	6,010	6,01
	3% Costes indirectos			0,27
				9,19
8.4	m. Derivación individual 5x25 mm2. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm2. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,250 h. 11,440	2,86
	Oficial 2ª Electricista	0,250 h. 11,150	2,79
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 25 mm2 Cu	5,000 m. 1,470	7,35
	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=29	1,000 m. 1,570	1,57
	3% Costes indirectos		0,46
			15,74
8.5	ud Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,150 h. 11,440	1,72
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Caja para ICP (4p), s > 10	1,000 ud 6,100	6,10
	3% Costes indirectos		0,26
			8,79
8.6	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,150 h. 11,440	1,72
	Oficial 2ª Electricista	0,150 h. 11,150	1,67
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	2,000 m. 0,130	0,26
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	1,000 m. 0,100	0,10
	3% Costes indirectos		0,13
			4,59
8.7	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h. 11,440	2,29
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h. 11,150	2,23
	(Materiales)		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	5,000 m.	0,130	0,65	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	1,000 m.	0,100	0,10	
	3% Costes indirectos			0,18	
					6,16
8.8	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h.	11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h.	11,150	2,23	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	5,000 m.	0,200	1,00	
	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	1,000 m.	0,130	0,13	
	3% Costes indirectos			0,19	
					6,55
8.9	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h.	11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h.	11,150	2,23	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	5,000 m.	0,350	1,75	
	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	1,000 m.	0,160	0,16	
	3% Costes indirectos			0,21	
					7,35
8.10	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h.	11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h.	11,150	2,23	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2						
Nº	Designación	Importe				
		Parcial (Euros)	Total (Euros)			
8.11	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71		
	Cond. rígido. 750 V 6 mm ² Cu	5,000 m.	0,550	2,75		
	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	1,000 m.	0,200	0,20		
	3% Costes indirectos			0,25		
					8,43	
	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)					
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h.	11,440	2,29		
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h.	11,150	2,23		
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71		
Cond. rígido. 750 V 10 mm ² Cu	5,000 m.	0,940	4,70			
Tubo PVC p.estruc.D=29 mm.	1,000 m.	0,300	0,30			
3% Costes indirectos			0,31			
				10,54		
8.12	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)					
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h.	11,440	2,29		
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h.	11,150	2,23		
	(Materiales)					
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71		
	Cond. rígido. 750 V 25 mm ² Cu	5,000 m.	1,470	7,35		
	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	1,000 m.	0,410	0,41		
	3% Costes indirectos			0,39		
					13,38	
	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado. (Mano de obra)					
Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43			
Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17			
(Materiales)						
Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	16,000 m.	0,130	2,08	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	8,000 m.	0,100	0,80	
	Interruptor unipolar	1,000 ud	5,980	5,98	
	3% Costes indirectos			0,49	
					16,66
8.14	ud Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	12,000 m.	0,130	1,56	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	6,000 m.	0,100	0,60	
	Puls.timbre/luz	1,000 ud	5,860	5,86	
	Zumbador	1,000 ud	14,770	14,77	
	3% Costes indirectos			1,04	
					35,54
8.15	ud Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	39,000 m.	0,130	5,07	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	13,000 m.	0,100	1,30	
	Conmutador	2,000 ud	6,610	13,22	
	3% Costes indirectos			0,94	
					32,24
8.16	ud Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	12,000 m.	0,130	1,56
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	6,000 m.	0,100	0,60
	Base ench. normal	1,000 ud	5,200	5,20
	3% Costes indirectos			0,44
				15,11
8.17	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 32 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	1,450 h.	11,440	16,59
	Oficial 2ª Electricista	1,200 h.	11,150	13,38
	(Materiales)			
	Pequeño material	9,000 ud	0,710	6,39
	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	24,000 m.	0,200	4,80
	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	8,000 m.	0,130	1,04
	Base IP447 230 V. 32 A. 2p+t.t.	1,000 ud	5,800	5,80
	(Resto obra)			0,01
	3% Costes indirectos			1,44
				49,45
8.18	ud Luminaria de emergencia autónoma de 200 lúmenes, teledomable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,600 h.	11,440	6,86
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Blq. aut. emerg. 200 lm.	1,000 ud	74,850	74,85
	3% Costes indirectos			2,47
				84,89
8.19	ud Luminaria estanca suspendida 1x250 W. con protección IP65 clase I, reflector de aluminio de alto rendimiento, sistema de colgado, equipo eléctrico formado por reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores,i/lámparas fluorescentes trifósforo(alto rendimiento). Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	0,400 h.	11,440	4,58
	Ayudante-Electricista	0,400 h.	10,560	4,22

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Luminaria estanca 2x58 W. AF 1,000 ud 79,800	79,80	
	Tubo fluorescente 33/58 W. 2,000 ud 10,010	20,02	
	3% Costes indirectos	3,28	
			112,61
8.20	ud Luminaria estanca, en material plástico de 1x26 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,300 h. 11,440	3,43	
	Ayudante-Electricista 0,300 h. 10,560	3,17	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Luminaria estanca 1x36 W. AF 1,000 ud 50,100	50,10	
	Tubo fluorescente 33/36 W. 1,000 ud 8,000	8,00	
	3% Costes indirectos	1,96	
			67,37
8.21	ud Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,300 h. 11,440	3,43	
	Ayudante-Electricista 0,300 h. 10,560	3,17	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Luminaria estanca 2x36 W. AF 1,000 ud 66,400	66,40	
	Tubo fluorescente 33/36 W. 2,000 ud 8,000	16,00	
	3% Costes indirectos	2,69	
			92,40
8.22	ud Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,300 h. 11,440	3,43	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Conjunto regleta 2x36 W. AF	1,000 ud	33,280	33,28	
	Tubo fluorescente 33/36 W.	2,000 ud	8,000	16,00	
	3% Costes indirectos			1,70	
					58,29
8.23	ud Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43	
	Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Conjunto regleta 1x36 W. AF	1,000 ud	20,320	20,32	
	Tubo fluorescente 33/36 W.	1,000 ud	8,000	8,00	
	3% Costes indirectos			1,07	
					36,70
8.24	ud Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,300 h.	11,440	3,43	
	Ayudante-Electricista	0,300 h.	10,560	3,17	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	6,000 m.	0,100	0,60	
	Toma teléfono	1,000 ud	8,840	8,84	
	3% Costes indirectos			0,50	
					17,25
8.25	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	1,000 h.	11,440	11,44	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71
	Proy.simé.lámp. VSAP 100 W.	1,000 ud	238,300	238,30
	3% Costes indirectos			7,51
				257,96
8.26	ud Cuadro secundario para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
	(Materiales)			
	Cuadro secundario obra pmáx.20kW	0,250 ud	764,130	191,03
	3% Costes indirectos			5,73
				196,76
8.27	ud Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automáticos magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.			
	(Materiales)			
	Cuadro secundario obra pmáx.40kW	0,250 ud	1.061,400	265,35
	3% Costes indirectos			7,96
				273,31
8.28	ud Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.			
	(Materiales)			
	Cuadro general obra pmáx. 130 kW	0,250 ud	2.597,090	649,27
	3% Costes indirectos			19,48
				668,75
	9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA			
9.1	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.			
	(Mano de obra)			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,600 h.	11,440	29,74	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,150	14,50	
	(Materiales)				
	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	8,000 m.	3,430	27,44	
	Codo polietileno de 63 mm.	1,000 ud	22,110	22,11	
	Derechos acometi.indiv.red munic	1,000 ud	94,240	94,24	
	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	1,000 ud	81,390	81,39	
	3% Costes indirectos			8,08	
					277,50
9.2	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,250 h.	11,440	2,86	
	(Materiales)				
	Válv.compuerta latón roscar 2"	1,000 ud	10,330	10,33	
	3% Costes indirectos			0,40	
					13,59
9.3	ud Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,000 h.	11,440	22,88	
	(Materiales)				
	Arm.2 hoja poliest.100x75x30cm	1,000 ud	474,220	474,22	
	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	1,000 ud	421,360	421,36	
	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	2,000 ud	5,590	11,18	
	Te acero galvan. 2" DN50 mm.	1,000 ud	7,340	7,34	
	Timbrado contad. M. Industria	1,000 ud	18,250	18,25	
	Grifo de purga D=25mm.	1,000 ud	7,530	7,53	
	Válvula esfera latón niquelad.2"	2,000 ud	14,090	28,18	
	Válv.retención latón roscar 2"	1,000 ud	9,880	9,88	
	3% Costes indirectos			30,02	
					1.030,84

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.4	m. Tubería de cobre rígido, de 26 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,150 h.	11,440
	(Materiales)		
	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	1,000 m.	3,700
	Codo cobre de 28 mm. c/s	0,300 ud	1,640
	Manguito cobre de 28 mm. s/s	0,100 ud	0,670
	Tubo p.estruc.PVC de 29 mm.	1,000 m.	0,590
3% Costes indirectos			0,20
			6,77
9.5	m. Tubería de cobre rígido, de 50 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,150 h.	11,440
	(Materiales)		
	Tubo cobre rígido 40/42 mm.	1,000 m.	6,330
	Codo cobre de 42 mm. s/s	0,300 ud	8,420
	Manguito cobre de 42 mm. s/s	0,100 ud	3,220
	Coquilla anticóndens.42 mm.int.	1,000 m.	3,440
3% Costes indirectos			0,43
			14,77
9.6	m. Tubería de PVC de presión, de 26 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,170 h.	11,440
	(Materiales)		
	Te PVC presión de 25 mm	0,300 ud	0,920
	Manguito PVC presión de 25 mm	0,100 ud	0,500
	Tubo PVC pres.j.peg.25mm.10 atm.	1,000 m.	0,690
3% Costes indirectos			0,09
			3,05

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.7	m. Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,140 h. 11,440	1,60
	(Materiales)		
	Codo PVC presión de 50 mm	0,300 ud 1,900	0,57
	Manguito PVC presión de 50 mm	0,100 ud 1,680	0,17
	Tubo PVC pres.j.peg.50mm.10 atm.	1,000 m. 2,420	2,42
	3% Costes indirectos		0,14
			4,90
9.8	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (26 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,200 h. 11,440	2,29
	(Materiales)		
	Válvula esfera latón niquelad.1"	1,000 ud 3,960	3,96
	3% Costes indirectos		0,19
			6,44
9.9	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,250 h. 11,440	2,86
	(Materiales)		
	Válvula esfera latón niqu.1 1/2"	1,000 ud 9,140	9,14
	3% Costes indirectos		0,36
			12,36
10.1	10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,100 h. 10,320	1,03
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	1,000 ud 53,730	53,73
	3% Costes indirectos		1,64

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			56,40
10.2	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,100 h.	10,320
	(Materiales)		1,03
	Extintor CO2 5 kg.	1,000 ud	123,290
	3% Costes indirectos		123,29
			3,73
			128,05
10.3	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,250 h.	10,320
	(Materiales)		2,58
	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	1,000 ud	5,780
	3% Costes indirectos		5,78
			0,25
			8,61
	11 RED Y APARATOS SANITARIOS		
11.1	m. Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,100 h.	11,440
	(Materiales)		1,14
	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	1,000 m.	3,690
	Codo PVC evacuación 50 mm.j.peg.	0,300 ud	1,040
	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,100 ud	0,750
	3% Costes indirectos		0,08
			0,16
			5,38
11.2	m. Bajante de PVC serie F, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,150 h.	11,440
	(Materiales)		1,72
	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,000 ud	1,490
	Tubo PVC evac.pluv.j.lab. 90 mm.	1,000 m.	3,890
	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	0,300 ud	1,480
			0,44

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	3% Costes indirectos		0,23	
11.3	m. Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. (Mano de obra)			7,77
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,250 h.	11,440	2,86
	(Materiales)			
	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	1,100 m.	3,500	3,85
	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,000 ud	1,230	1,23
	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	0,150 ud	4,970	0,75
	3% Costes indirectos			0,26
11.4	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)			8,95
	Oficial primera	1,800 h.	10,710	19,28
	Peón especializado	0,900 h.	10,320	9,29
	(Materiales)			
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,060 m3	36,220	2,17
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	70,000 ud	0,090	6,30
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,025 m3	42,650	1,07
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,035 m3	40,090	1,40
	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	1,000 ud	13,340	13,34
	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	1,000 ud	4,860	4,86
	3% Costes indirectos			1,73
11.5	ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)			59,44
	Oficial primera	1,700 h.	10,710	18,21
	Peón especializado	0,850 h.	10,320	8,77

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,060 m3	36,220	2,17
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	0,035 m3	41,340	1,45
	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	2,500 ud	0,670	1,68
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	70,000 ud	0,090	6,30
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,025 m3	42,650	1,07
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,035 m3	40,090	1,40
	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	0,570 m2	1,370	0,78
	3% Costes indirectos			1,25
				43,08
11.6	m. Arqueta sumidero sifónica de 20x25 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)			
	Oficial primera	1,560 h.	10,710	16,71
	Peón especializado	0,780 h.	10,320	8,05
	(Materiales)			
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,050 m3	36,220	1,81
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	50,000 ud	0,090	4,50
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,020 m3	42,650	0,85
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,025 m3	40,090	1,00
	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	1,000 ud	7,960	7,96
	Rejilla fundición 500x250 mm.	2,000 ud	15,270	30,54
	3% Costes indirectos			2,14
				73,56
11.7	ud Arqueta sifónica registrable de 70x80x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)			
	Oficial primera	2,000 h.	10,710	21,42
	Peón especializado	1,000 h.	10,320	10,32
	(Materiales)			
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,085 m3	36,220	3,08
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	110,000 ud	0,090	9,90

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
11.8	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,035 m3	42,650	1,49	
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,055 m3	40,090	2,20	
	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	1,000 ud	20,410	20,41	
	Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	1,000 ud	7,960	7,96	
	3% Costes indirectos			2,30	
					79,08
	ud Arqueta sifónica registrable de 38x38x26 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)				
	Oficial primera	1,600 h.	10,710	17,14	
	Peón especializado	0,800 h.	10,320	8,26	
	(Materiales)				
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,045 m3	36,220	1,63	
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	45,000 ud	0,090	4,05	
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,015 m3	42,650	0,64	
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,020 m3	40,090	0,80	
	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	1,000 ud	12,900	12,90	
Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	1,000 ud	7,960	7,96		
3% Costes indirectos			1,60		
				54,98	
11.9	ud Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)				
Oficial primera	1,900 h.	10,710	20,35		
Peón especializado	0,950 h.	10,320	9,80		
(Materiales)					
Hormigón HM-30/B/40/I central	0,085 m3	53,030	4,51		
Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	110,000 ud	0,090	9,90		
Mortero 1/5 de central (M-60)	0,035 m3	42,650	1,49		
Mortero 1/6 de central (M-40)	0,055 m3	40,090	2,20		
Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	1,000 ud	20,410	20,41		
3% Costes indirectos			2,06		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			70,72
11.10	<p>ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 1,700 h. 10,710 18,21</p> <p>Peón especializado 0,850 h. 10,320 8,77</p> <p>(Materiales)</p> <p>Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central 0,060 m3 36,220 2,17</p> <p>Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central 0,035 m3 41,340 1,45</p> <p>Rasillón cerámico m-h 80x25x4 2,500 ud 0,670 1,68</p> <p>Ladrillo perfora. tosco 25x12x7 70,000 ud 0,090 6,30</p> <p>Mortero 1/5 de central (M-60) 0,025 m3 42,650 1,07</p> <p>Mortero 1/6 de central (M-40) 0,035 m3 40,090 1,40</p> <p>ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2) 0,570 m2 1,370 0,78</p> <p>3% Costes indirectos 1,25</p>		
11.11	<p>m Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,100 h. 10,710 1,07</p> <p>Peón especializado 0,100 h. 10,320 1,03</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río 0/5 mm. 0,070 m3 11,340 0,79</p> <p>Tubo saneam.PVC junta goma D=150 1,000 m. 6,420 6,42</p> <p>(Resto obra) 0,32</p> <p>3% Costes indirectos 0,29</p>		43,08
11.12	<p>m. Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,100 h. 10,710 1,07</p> <p>Peón especializado 0,100 h. 10,320 1,03</p> <p>(Materiales)</p>		9,92

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe				
		Parcial (Euros)	Total (Euros)			
11.13	Arena de río 0/5 mm.	0,070 m3	11,340	0,79		
	Tubo saneam.PVC junta goma D=160	1,000 m.	6,420	6,42		
	(Resto obra)			0,32		
	3% Costes indirectos			0,29		
					9,92	
	m. Tubería de PVC para saneamiento de 200 mm. diámetro interior y 4'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,100 h.	10,710	1,07		
	Peón especializado	0,100 h.	10,320	1,03		
	(Materiales)					
Arena de río 0/5 mm.	0,070 m3	11,340	0,79			
Tubo saneam.PVC junta goma D=200	1,000 m.	9,630	9,63			
(Resto obra)			0,48			
3% Costes indirectos			0,39			
				13,39		
11.14	m. Tubería de PVC para saneamiento de 315 mm. diámetro interior y 7'7 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,110 h.	10,710	1,18		
	Peón especializado	0,110 h.	10,320	1,14		
	(Materiales)					
	Arena de río 0/5 mm.	0,100 m3	11,340	1,13		
	Tubo saneam.PVC junta goma D=315	1,000 m.	24,010	24,01		
	(Resto obra)			1,20		
	3% Costes indirectos			0,86		
						29,52
11.15	m Tubería de PVC para saneamiento de 100 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.					
	(Mano de obra)					
	Oficial primera	0,100 h.	10,710	1,07		
	Peón especializado	0,100 h.	10,320	1,03		
	(Materiales)					
	Arena de río 0/5 mm.	0,070 m3	11,340	0,79		
	Tubo saneam.PVC junta goma D=100	1,000 m.	6,420	6,42		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	0,32	
	3% Costes indirectos	0,29	
			9,92
11.16	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,400 h.	11,440
	(Materiales)		
	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	1,000 ud	8,250
	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	1,500 m.	3,690
	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	4,000 ud	0,630
	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	1,000 ud	0,750
	3% Costes indirectos		0,65
			22,29
11.17	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC curvo, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,300 h.	11,440
	(Materiales)		
	Sifón curvo PVC sal.horizon.40mm	1,000 ud	1,470
	Tubo PVC evac.resid.j.peg.40 mm.	0,300 m.	2,900
	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	2,000 ud	0,630
	3% Costes indirectos		0,21
			7,24
11.18	ud Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo L, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,300 h.	11,440
	(Materiales)		
	Sifón en L sal.horizon. 32mm	1,000 ud	2,200
	Tubo PVC evac.resid.j.peg.32 mm.	0,300 m.	2,260
	Manguito PVC evac.32 mm.j.pegada	2,000 ud	0,600

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	3% Costes indirectos		0,23	
11.19	ud Fregadero industrial de acero inoxidable, de 90x60 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio con aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)			7,74
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,200 h.	11,440	13,73
	(Materiales)			
	Válv.gigante inox.p/fregade.40mm	2,000 ud	3,070	6,14
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120	4,24
	Fregadero 90x60cm. 2 senos	1,000 ud	117,400	117,40
	Grifo mezclador serie media	1,000 ud	50,990	50,99
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64
	3% Costes indirectos			5,85
11.20	ud Lavamanos de de acero inoxidable, accionamiento por palanca de pie, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)			200,99
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,900 h.	11,440	10,30
	(Materiales)			
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	1,000 ud	2,160	2,16
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	2,120	2,12
	Grifo repisa serie normal crom.	1,000 ud	15,480	15,48
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,320	1,32
	Lavamanos 44x31cm. blanco	1,000 ud	16,900	16,90
	3% Costes indirectos			1,45
11.21	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)			49,73
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,900 h.	11,440	10,30
	(Materiales)			
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	1,000 ud	2,160	2,16
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	2,120	2,12

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	G.temp. c/palanca cromado	1,000 ud	121,710	121,71	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,320	1,32	
	Lav.44x52cm.angular c/fij.blan.	1,000 ud	46,780	46,78	
	3% Costes indirectos			5,53	
11.22	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). (Mano de obra)				189,92
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,440	14,87	
	(Materiales)				
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	2,120	2,12	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,320	1,32	
	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	1,000 ud	159,000	159,00	
	3% Costes indirectos			5,32	
11.23	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando. (Mano de obra)				182,63
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,800 h.	11,440	9,15	
	(Materiales)				
	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	1,000 ud	3,200	3,20	
	Plato ducha 75x75 cm. color	1,000 ud	105,000	105,00	
	Mez.ducha mmdo.s.media cromado	1,000 ud	77,600	77,60	
	3% Costes indirectos			5,85	
11.24	ud Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios. (Mano de obra)				200,80
	Oficial 1ª Cerrajero	1,000 h.	11,440	11,44	
	Ayudante-Cerrajero	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				
	Mampara p/ducha 2 hojas plegab.	1,000 ud	403,860	403,86	
	3% Costes indirectos			12,62	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			433,20
11.25	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,200 h.	10,710
	(Materiales)		
	Dosificador jabón líquido 1,1 l.	1,000 ud	18,550
	3% Costes indirectos		0,62
			21,31
11.26	ud Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en acero inoxidable, colocados empotrados, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,700 h.	10,710
	(Materiales)		
	Conjunto accesorios porc.p/emp.	1,000 ud	91,420
	3% Costes indirectos		2,97
			101,89
	12 MAQUINARIA		
12.1	Ud Ud. de sistema receptor de leche con caudalímetro electromagnético sanitario, con display indicador y conexiones inalámbricas, tablero electrónico, desaireador proyectado en acero inoxidable, base soporte con fijación al suelo y conducciones ejecutadas en acero inoxidable AISI 304. Potencia 1 kW. Dimensiones : 1,50 x 0,60 x 1,30 (largo x ancho x alto) (Medios auxiliares)		
	Sistema de Recepción de leche	1,000 Ud	2.827,520
	3% Costes indirectos		84,83
			2.912,35
12.2	Ud Ud. Tanque receptor de leche de 125 litros, con soportes, racor de salida y sistema de enfriamiento. Ejecutada en acero inox. 316, incorpora grupo refrigerador hermetico con arreglo a la normativa ISO 5708, y aislamiento de espuma de alta densidad. Filtro colador de malla microperforada de acero inox. Incluye bomba centrífuga con potencia de 0,552 kW (0,75 C.V), ejecutada en acero inox AISI 316. Incluye válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 200 mm. Dimensiones: diámetro = 1,50 metros. (Medios auxiliares)		
	Tanque Receptor	1,000 Ud	2.630,000
	Bomba centrífuga	1,000 Ud	345,000
	3% Costes indirectos		89,25
			3.064,25
12.3	Ud Ud. depósito de suero de 5000 litros de capacidad con características: aislamiento de poliuretano de alta densidad, ejecutado en acero inoxidable AISI-304, con camisa de refrigeración y equipo de frío incorporado de 3.5 kW. Incluye termómetro digital, monitorización de temperaturas, y válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 500 mm.		

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Medios auxiliares)			
	Depósito de almacenamiento de suero	1,000 Ud	3.220,000	3.220,00
	3% Costes indirectos			96,60
				3.316,60
12.4	Ud Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2500 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm. (Medios auxiliares)			
	Tanque de almacenamiento de leche	0,000 Ud	5.639,900	0,00
	3% Costes indirectos			164,27
				5.639,90
12.5	Ud Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2000 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm. (Medios auxiliares)			
	Tanque de almacenamiento de leche	1,000 Ud	5.200,000	5.200,00
	3% Costes indirectos			156,00
				5.356,00
12.6	Ud Ud. Bomba centrífuga sanitaria con cuerpo ejecutado en acero inox. AISI-316, cuerpo desmontable y rodete de caucho. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 0,53 x 0,23 x 0,39 (largo x ancho x alto) (Medios auxiliares)			
	Bomba centrífuga	1,000 Ud	460,000	460,00
	3% Costes indirectos			13,80
				473,80
12.7	Ud Ud. Equipo pasteurizador para tratamiento de leche, con características: conjunto de placas de acero inox. AISI-316 con sistema de transmisión y recuperación, cuadro de control con programador PLC con registro de tiempo y temperatura, indicadores digitales. Incorpora depósito de recepción de 200 litros y bomba de acero inox. sanitaria de 1,50kW de potencia. Control de pasteurización mediante válvulas modulantes (Medios auxiliares)			
	Equipo pasteurizador + depósito de recepción	1,000 Ud	2.800,000	2.800,00
	Bomba trasiego	1,000 Ud	560,000	560,00
	3% Costes indirectos			100,80
				3.460,80
12.8	Ud Ud. Cuba de cuajado doble = abierta de 200litros de capacidad, ejecutada en su totalidad en acero inox. AISI-304 pulido. Incorpora control de mandos, con velocidad de corte y giro regulables. Botón de emergencia, motor reductor y variador electrónico de velocidad. Potencia 1,472 kW. Válvula de descarga de suero y cuajada de 300 mm de diámetro. Dimensiones: 2,63 x 1,65 x 1,95 (largo x ancho x alto)			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Medios auxiliares)				
	Cuba de cuajado doble cero 2000 l	1,000 Ud	10.200,00	10.200,00	
	3% Costes indirectos			306,00	
12.9	Ud Ud. Mesa desueradora manual para llenado de moldes, ejecutada en acero inox. AISI-304, provista de bomba de impulsión de suero con potencia de 0,368 kW. Incorpora ruedas inoxidable para desplazamiento (Medios auxiliares)				10.506,00
	Mesa desueradora manual	1,000 Ud	1.150,00	1.150,00	
	Bomba trasiego de suero	1,000 Ud	365,00	365,00	
	3% Costes indirectos			45,45	
12.10	Ud Ud. Prensa neumática horizontal ejecutada en acero inox. con longitud de prensa de 6,00 metros. Cinco alturas con dos cilindros por altura. Incorpora manómetro, reguladores de presión y canal de recogida de suero. Alimentada por compresor de 1,472 kW con presión de trabajo de 6 bar. Dimensiones: 6,80 x 0,53 x 1,70 (largo x ancho x alto) (Medios auxiliares)				1.560,45
	Prensa neumática	1,000 Ud	3.000,00	3.000,00	
	Compresor de prensa	1,000 Ud	257,00	257,00	
	3% Costes indirectos			97,71	
12.11	Ud Ud. Depósito de salado ejecutado en acero inox. AISI-316 anticorrosión, provisto de calles de entrada y salida de producto, sistema de agitación de la salmuera. Incorpora bomba de recirculación. Dimensiones 4,00 x 2,00 x 1,00 (largo x ancho x alto) (Medios auxiliares)				3.354,71
	Depósito de salado	1,000 Ud	2.235,00	2.235,00	
	3% Costes indirectos			67,05	
12.12	Ud Ud. Equipo compresor-condensador con potencia de 4 kW, instalado en el interior del depósito de salado, destinada a evacuar una media de 21000 kcal/h (Medios auxiliares)				2.302,05
	Equipo compresor-condensador 4 kW	1,000 Ud	765,00	765,00	
	3% Costes indirectos			22,95	
12.13	Ud Ud. Cepilladora de quesos con cepillos internos regulables, soporte de apoyo interno, grifo delavado, deposito de aceites o pimaricina. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 1,00 x 1,00 x 1,10 (largo x ancho x alto) (Medios auxiliares)				787,95
	Maquina cepilladora de quesos	1,000 Ud	750,00	750,00	
	3% Costes indirectos			22,50	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.14	Ud. Ud. Máquina de porciones con muelle de acero inoxidable, mecánica neumática y pulsadores de seguridad. Incorpora cabezales de corte intercambiables de 4, 6, 8, 10 y 12 porciones (Maquinaria)		772,50
	Máquina de porciones	1,000 Ud 728,850	728,85
	3% Costes indirectos		21,87
12.15	Ud. Ud. Envasadora a vacío, envasado mediante bolsa retráctil y grapa de cierre. Ejecutada en acero inoxidable, incorpora grupo de vacío y grapadora semiautomática, tapa de protección y cilindro neumático para asegurar la inmersión. Potencia de 0,736 kW. Dimensiones 1,50 x 0,80 x 1,30 (Largo x ancho x alto) (Maquinaria)		750,72
	Envasadora al vacío 0.736 kW	1,000 Ud 749,650	749,65
	3% Costes indirectos		22,49
12.16	Ud. Ud. Balanza para el pesado y registro del peso en etiquetado y venta del producto. Dimensiones 0,40 x 0,40 x 0,50 (largo x ancho x alto) (Maquinaria)		772,14
	Balanza de precisión	1,000 Ud 316,000	316,00
	3% Costes indirectos		9,48
12.17	Ud Ud. Mesa de trabajo para facilitar trabajos como el etiquetado manual. (Medios auxiliares)		325,48
	Mesa de trabajo	1,000 Ud 312,000	312,00
	3% Costes indirectos		9,36
12.18	Ud Ud. Mesa de análisis de laboratorio. Dimensiones: 2,50 x 0,70 x 1,00 (largo x ancho x alto) (Medios auxiliares)		321,36
	Mesa de análisis	1,000 Ud 2.384,150	2.384,15
	3% Costes indirectos		71,52
12.19	Ud Ud. de equipo de lavado a presión móvil. Potencia 2.28 kW. Dimensiones 0,80 x 0,50 (m) (Medios auxiliares)		2.455,67
	Equipo de lavado a presión	1,000 Ud 815,000	815,00
	3% Costes indirectos		24,45
12.20	Ud Ud. Carro transportador. Dimensiones 1,00 x 0,5 x 1,50 (largo x ancho x alto)		839,45

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Medios auxiliares)			
	Carro transportador	1,000 Ud	425,000	425,00
	3% Costes indirectos			12,75
				437,75
12.21	Ud Ud. lavamanos a pedal, ejecutado en acero inoxidable. Incorpora jabonera. Dimensiones: 0,40 x 0,30 x 1,06 (largo x ancho x alto) (Medios auxiliares)			
	Lavamanos a pedal	1,000 Ud	245,860	245,86
	3% Costes indirectos			7,38
				253,24
12.22	Ud Ud. lámpara ultravioleta matainsectos y mosquitos de 300 W (Medios auxiliares)			
	Lámpara ultravioleta 300 W	1,000 Ud	74,000	74,00
	3% Costes indirectos			2,22
				76,22
12.23	Ud Ud. Depósito lavamoldes por inmersión con cestón. Incorpora dos compartimentos, uno para limpieza y otro para aclarado final. Calentamiento por serpentín en circuito cerrado. Incluye polipasto de elevación. Potencia 2,208 kW (Medios auxiliares)			
	Depósito lavamoldes 1,30 x 0,80	1,000 Ud	483,590	483,59
	3% Costes indirectos			14,51
				498,10
12.24	Ud. Ud. Apiladora eléctrica con batería de 24 V y 258 ah, con capacidad de carga máxima de 1600 Kg y altura de elevación máxima de 3,75 m, con horquillas de 1,15 m, mastil telescópico y altura de máquina de 2,45 m (Medios auxiliares)			
	Apiladora eléctrica 24 V 258 ah	1,000 Ud.	2.315,233	2.315,23
	3% Costes indirectos			69,46
				2.384,69
12.25	Ud. Ud. Traspaleta manual (Medios auxiliares)			
	Traspaleta manual	1,000 Ud.	1.784,980	1.784,98
	3% Costes indirectos			53,55
				1.838,53
12.26	Ud Equipamiento de laboratorio (Medios auxiliares)			
	Equipamiento de laboratorio	1,000 Ud	1.165,049	1.165,05

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos			34,95	
12.27	Ud Ud. Caldera de 150,000 kcal/h a gasóleo, incluye quemador, sistema de encendido automático, evacuación de humos y p.p. de ayudas de albañilería; construida según normas de Mº de Industria (Maquinaria)				1.200,00
	Caldera 150,000 kcal/h	1,000 Ud	3.200,000	3.200,00	
	3% Costes indirectos			96,00	
12.28	Ud Ud. depósito de gas-oil con capacidad para 2,500 l (Medios auxiliares)				3.296,00
	Depósito de gas-oil	1,000 Ud	1.300,000	1.300,00	
	3% Costes indirectos			39,00	
12.29	Ud Ud. Furgón de reparto modelo, con volumen de carga de 12,48 m3, caja refrigerada para transporte de productos alimentarios mediante equipo frigorífico de 0,5 C.V. Motor de 125 CV diesel y MMA de 3,5 tm. Cabina de tres plazas. Dirección asistida, climatizador, ABS, airbag, asientos regulables, puerta lateral deslizable y puertas traseras con apertura de 180º. (Medios auxiliares)				1.339,00
	Furgón de reparto	1,000 Ud	13.684,000	13.684,00	
	3% Costes indirectos			410,52	
12.30	Ud Ud. Equipo completo de desinfección, con control de paso y desinfección de calzado y manos. (Medios auxiliares)				14.094,52
	Equipo completo de desinfección	1,000 Ud	3.456,000	3.456,00	
	3% Costes indirectos			103,68	
12.31	Ud Equipamiento de tienda venta directa (Medios auxiliares)				3.559,68
	Equipamiento de tienda venta directa	1,000 Ud	2.500,000	2.500,00	
	3% Costes indirectos			75,00	
12.32	Ud Ofimática y programas de gestión (Medios auxiliares)				2.575,00
	Ofimática y programas de gestión	1,000 Ud	3.500,000	3.500,00	
	3% Costes indirectos			105,00	
					3.605,00

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.33	Ud Mobiliario de oficina (Medios auxiliares)				
	Mobiliario de oficina	1,000 Ud	2.684,950	2.684,95	
	3% Costes indirectos			80,55	
					2.765,50
12.34	Ud Ud. Caja de plastico alimentario (Medios auxiliares)				
	Cajas de plástico alimentario	1,000 Ud	5,250	5,25	
	3% Costes indirectos			0,16	
					5,41
12.35	Ud Ud. Europalet ISO (1200 x 800 x 160 mm) (Medios auxiliares)				
	Europalet	1,000 Ud	10,500	10,50	
	3% Costes indirectos			0,32	
					10,82
12.36	Ud Ud. Molde microperforado para queso formato de 1 kG (Medios auxiliares)				
	Molde microperforado 1Kg	1,000 Ud	9,500	9,50	
	3% Costes indirectos			0,29	
					9,79
12.37	Ud Ud. Molde microperforado para queso formato de 2 kG (Medios auxiliares)				
	Molde microperforado 2 kG	1,000 Ud	9,500	9,50	
	3% Costes indirectos			0,29	
					9,79
12.38	Ud Ud. Equipo frigorífico para camara de secado 2870 W de necesidades frigorificas (Medios auxiliares)				
	Equipo frigorífico 2.87 kW	1,000 Ud	18.340,000	18.340,00	
	3% Costes indirectos			550,20	
					18.890,20
12.39	Ud Ud equipo frigorífico para cámara de maduración de 7,11 kW de necesidades frigorificas (Medios auxiliares)				
	Equipo frigorífico 7110 W	1,000 Ud	19.500,000	19.500,00	
	3% Costes indirectos			585,00	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.40	Ud Ud. Equipo frigorífico para cámara de conservación de 7240 W de necesidades frigoríficas (Medios auxiliares)				20.085,00
	Equipo frigorífico 7240 W	1,000 Ud	19.800,000	19.800,00	
	3% Costes indirectos			594,00	
13.1	13 SEGURIDAD Y SALUD m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97. (Mano de obra)				20.394,00
	Peón ordinario	0,050 h.	10,240	0,51	
	(Materiales)				
	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	1,100 m.	0,040	0,04	
	3% Costes indirectos			0,02	
13.2	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)				0,57
	Casco seguridad homologado	1,000 ud	2,000	2,00	
	3% Costes indirectos			0,06	
13.3	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)				2,06
	Pantalla mano seguridad soldador	0,200 ud	8,000	1,60	
	3% Costes indirectos			0,05	
13.4	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)				1,65
	Gafas protectoras homologadas	0,333 ud	2,000	0,67	
	3% Costes indirectos			0,02	
13.5	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				0,69
	Mono de trabajo poliéster-algod.	1,000 ud	11,000	11,00	
	3% Costes indirectos			0,33	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.6	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				11,33
	Mandil cuero para soldador	0,333 ud	12,930	4,31	
	3% Costes indirectos			0,13	
13.7	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				4,44
	Arnés amarre dorsal y torsal	0,200 ud	28,000	5,60	
	3% Costes indirectos			0,17	
13.8	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				5,77
	Par botas c/puntera/plant. metál	0,333 ud	18,000	5,99	
	3% Costes indirectos			0,18	
13.9	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				6,17
	Par guantes p/soldador	0,333 ud	5,800	1,93	
	3% Costes indirectos			0,06	
13.10	ud Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				1,99
	Par guantes vacuno	1,000 ud	3,000	3,00	
	3% Costes indirectos			0,09	
13.11	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				3,09
	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	1,000 ud	6,000	6,00	
	3% Costes indirectos			0,18	
13.12	m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.				6,18

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.13	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240	1,02	
	(Materiales)				
	Malla plástica stopper 1,00 m.	0,333 m.	0,700	0,23	
	3% Costes indirectos			0,04	
					1,29
13.13	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.				
	(Materiales)				
	Costo mens. formación seguridad	1,000 ud	41,410	41,41	
	3% Costes indirectos			1,24	
					42,65
13.14	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240	0,87	
	(Materiales)				
	Alq. caseta pref. aseo 1,70x0,90	1,000 ud	60,000	60,00	
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000	120,00	
3% Costes indirectos			5,43		
					186,30
13.15	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240	0,87	
	(Materiales)				
	Alq. caseta ofic.+aseo 6,00x2,44	1,000 ud	160,000	160,00	
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000	120,00	
3% Costes indirectos			8,43		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			289,30
13.16	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,150 h.	10,240
	(Materiales)		
	Placa informativa PVC 50x30	0,333 ud	5,200
	3% Costes indirectos		0,10
			3,37
13.17	m. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,100 h.	10,710
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240
	(Materiales)		
	Anticaídas automát. trab. vert.	0,070 ud	80,000
	Cuerda guía anticaída nylon 14mm	1,050 m.	1,400
	3% Costes indirectos		0,27
			9,43
14.1	14 CONTROL DE CALIDAD ud Ensayo estadístico de un hormigón según EHE, con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 5 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., dos a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83303/4/13; incluso emisión del acta de resultados. (Materiales)		
	Consist.cono Abrams,hormigón	2,000 ud	7,420
	Resist.compr.5 probetas,hormigón	1,000 ud	48,550
	3% Costes indirectos		1,90
			65,29
14.2	ud Determinación de la consistencia del Hormigón, según exigencia de la EHE, con calculo de la media aritmética de los dos valores obtenidos, realizado según las determinaciones de la norma UNE 83313:90; incluso emisión del acta de resultados. (Materiales)		
	Consist.cono Abrams,hormigón	2,000 ud	7,420
	3% Costes indirectos		0,45
			15,29

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
14.3	ud Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo (PVC), determinando las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso contraste con la documentación técnica aportada por el fabricante y emisión del acta de resultados. (Materiales)			
	Geometría y aspecto, tubos PVC	1,000 ud	75,970	75,97
	Reblandecimiento de PVC	1,000 ud	129,880	129,88
	Contracción enfriamiento PVC	1,000 ud	37,320	37,32
	Resist.tracción de tubos de PVC	1,000 ud	94,650	94,65
	Peso específico PVC de tuberías	1,000 ud	37,000	37,00
	Contenido en PVC, tubos PVC	1,000 ud	38,610	38,61
	3% Costes indirectos			12,40
				425,83
14.4	ud Estudio previo del proyecto técnico de para verificar el cumplimiento de la normativa obligatoria o básica de las instalaciones de fontanería, saneamiento, electricidad, audiovisuales y protección contra-incendios, considerandose una unidad hasta 10 viviendas (unifamiliares o plurifamiliares) y un aumento de 0,10 ud. por cada vivienda más que tenga la promoción, con emisión del informe correspondiente. (Materiales)			
	Estudio verif. cump. normativa	1,000 ud	103,830	103,83
	3% Costes indirectos			3,11
				106,94
14.5	ud Prueba para comprobación de estanqueidad de la red de abastecimiento de agua, (desde punto de conexión de la red pública hasta llave de paso general, en viviendas unifamiliares y hasta la batería de contadores divisionarios en viviendas plurifamiliares), realizada según normativa básica del MINER y norma municipal que le afecte; incluso emisión del acta de resultados. (Mano de obra)			
	E técn. lab. (personal + equipos)	1,500 h.	55,690	83,54
	3% Costes indirectos			2,51
				86,05
14.6	ud Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería de una vivienda (unifamiliar o plurifamiliar), según el artículo 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2. para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos, a una presión de 6 kp/cm2. para comprobar la estanqueidad y prueba de comprobación en una vivienda, del funcionamiento del 100% de la grifería y de los elementos de regulación, así como la verificación de los trazados y secciones de tuberías de los circuitos; incluso emisión del acta de resultados. (Mano de obra)			
	E técn. lab. (personal + equipos)	0,600 h.	55,690	33,41
	3% Costes indirectos			1,00
				34,41

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1.500,000	0,33	495,00
1.2	m2	Retirada de la capa de tierra vegetal hasta 20 cm de profundidad, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1.500,000	0,59	885,00
1.3	m3	Excavación en pozos en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	99,398	23,74	2.359,71
1.4	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	99,398	8,52	846,87
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:					4.586,58

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m3	Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.	11,119	63,11	701,72
2.2	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), encofrado y desencofrado, vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	80,831	164,84	13.324,18
2.3	ud	Placa de anclaje de acero E 275(A 42b) en perfil plano para atornillar en cimentación, de dimensiones 40x40x3 cm. con cuatro patillas de redondo corrugado de 16 mm. de diámetro, con longitud total de 0,40 m. roscadas, angulares interiores 30x30 y plantilla superior., i/taladro central, totalmente colocado. Según normas MV y EHE.	22,000	44,17	971,74
Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIÓN:					14.997,64

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Los trabajos serán realizados por un soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	18.110,798	2,15	38.938,22
Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA:					38.938,22

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	M2	Pavimento continuo de hormigón, pulido en su color gris, HM-25/B/20 de 20 cm de espesor, con la adición de 6 Kg/m2 RODASOL CUARZO CORINDON de COPSA, y armado con 25 kg/m3 de fibras metálicas WLS 50/1.05 de COPSA y lámina de polietileno galga 400 entre base compactada y hormigón, i/suministro de hormigón al que se ha incorporado la fibra metálica, extendido regleado, vibrado y nivelado del hormigón, fratasado mecánico de la superficie, suministro e incorporación en el hormigón en fresco de 6 kg/m2 de RODASOL CUARZO CORINDON, pulimentado mecánico, suministro y aplicación del líquido de curado PRECURING-D de COPSA, y aserrado mecánico de las juntas de retracción con disco de diamante encuadrando paños de 6x6 m. Encofrado de las juntas de construcción con tabicas metálicas machiembradas y refuerzo de columnas y arquetas con acero de 1.5 mm y redondos de 12 mm. Suministro y colocación de Poliestireno expandido de 1 cm de espesor en encuentros con paramentos verticpoliuretano de elasticidad permanente COPSAFLEX 11-C. Incluso replanteo general del pavimento	640,000	38,68	24.755,20
4.2	m2	Aislamiento térmico mediante planchas rígidas de poliuretano formada por una mezcla de Isocianato y Polioliol con densidad mínima de 30 kg/m3. espesor medio 3 cm., fabricada in situ proyectada sobre suelos de uso industrial, i/maquinaria auxiliar y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	572,756	5,25	3.006,97
4.3	m2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	640,000	7,21	4.614,40
4.4	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo ZF o CF i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	1.560,000	9,37	14.617,20
4.5	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	673,500	25,11	16.911,59
Total presupuesto parcial nº 4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA:					63.905,36

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	m2	Falso techo formado por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, barrera antivapor, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	630,370	30,05	18.942,62
5.2	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	409,420	31,36	12.839,41
5.3	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 50x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, rellenos de hormigón HA-25/B/20/l y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	94,600	22,00	2.081,20
5.4	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,50 mm. y núcleo central de poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor total de 70 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad.	946,440	13,44	12.720,15
Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA:					46.583,38

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 6 SOLADOS Y ALICATADOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	m2	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	107,868	24,34	2.625,51
Total presupuesto parcial nº 6 SOLADOS Y ALICATADOS:					2.625,51

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	11,000	68,61	754,71
7.2	ud	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada RF-60, construida con dos chapas de acero electrozincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	2,000	220,45	440,90
7.3	ud	Ventana de PVC de 125x120 cm., con dos hojas abatibles (una de ellas pivotante), con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hoja con refuerzo interior de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 120x16 cm., persiana de PVC y recogedor, herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	4,000	488,90	1.955,60
7.4	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,000	872,83	872,83
7.5	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,000	1.433,13	1.433,13
7.6	ud	Puerta seccional industrial de 3,50x4,00 m., con puerta de acceso peatonal y cuatro ventanas ovales de 650x337, construida en paneles de 45 mm. de doble chapa de acero laminado, zincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	2,000	6.676,37	13.352,74

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.7	ud	Puerta enrollable de 3,00x3,50 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	6,000	2.202,44	13.214,64
7.8	m2	Puerta corredera suspendida de una hoja, accionamiento manual, formada por cerco, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa plegada de acero galvanizado de 0,8 mm., aislamiento térmico de 60mm, sistema de desplazamiento colgado, con guiador inferior, topes, cubreguía, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	28,500	89,16	2.541,06
Total presupuesto parcial nº 7 CERRAJERÍA:					34.565,61

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	ud	Caja general protección 100 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	1,000	63,30	63,30
8.2	ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	1,000	95,80	95,80
8.3	m.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	110,000	9,19	1.010,90
8.4	m.	Derivación individual 5x25 mm ² . (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 25 mm ² . y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema trifásico con neutro, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	10,000	15,74	157,40
8.5	ud	Caja I.C.P. (4p) doble aislamiento, de empotrar, precintable y homologada por la Compañía Eléctrica.	1,000	8,79	8,79
8.6	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	422,000	4,59	1.936,98
8.7	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	477,400	6,16	2.940,78
8.8	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	15,100	6,55	98,91
8.9	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	20,000	7,35	147,00
8.10	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	15,600	8,43	131,51
8.11	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	0,100	10,54	1,05

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.12	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	23,000	13,38	307,74
8.13	ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar, totalmente instalado.	11,000	16,66	183,26
8.14	ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.	1,000	35,54	35,54
8.15	ud	Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores, totalmente instalado.	6,000	32,24	193,44
8.16	ud	Base de enchufe normal realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10 A.(II), totalmente instalada.	11,000	15,11	166,21
8.17	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 2P+T.T., 32 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	20,000	49,45	989,00
8.18	ud	Luminaria de emergencia autónoma de 200 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.	23,000	84,89	1.952,47
8.19	ud	Luminaria estanca suspendida 1x250 W. con protección IP65 clase I, reflector de aluminio de alto rendimiento, sistema de colgado, equipo eléctrico formado por reactancia, regleta de conexión, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes trifósforo (alto rendimiento). Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	26,000	112,61	2.927,86
8.20	ud	Luminaria estanca, en material plástico de 1x26 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2 mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	11,000	67,37	741,07
8.21	ud	Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	18,000	92,40	1.663,20

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.22	ud	Regleta de superficie de 4x18 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	6,000	58,29	349,74
8.23	ud	Regleta de superficie de 1x36 W. con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	6,000	36,70	220,20
8.24	ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.	3,000	17,25	51,75
8.25	ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 100 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	7,000	257,96	1.805,72
8.26	ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	3,000	196,76	590,28
8.27	ud	Cuadro secundario para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.	1,000	273,31	273,31

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.28	ud	Cuadro general de mandos y protección para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, s/ R.D. 486/97.	1,000	668,75	668,75
Total presupuesto parcial nº 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA:					19.711,96

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	1,000	277,50	277,50
9.2	ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	2,000	13,59	27,18
9.3	ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.	1,000	1.030,84	1.030,84
9.4	m.	Tubería de cobre rígido, de 26 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	15,000	6,77	101,55
9.5	m.	Tubería de cobre rígido, de 50 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación.	65,000	14,77	960,05
9.6	m.	Tubería de PVC de presión, de 26 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 5 metros de longitud, sin protección superficial.	15,000	3,05	45,75
9.7	m.	Tubería de PVC de presión, de 50 mm. de diámetro nominal, para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, totalmente instalada y funcionando, en ramales de más de 5 metros de longitud, sin protección superficial.	96,000	4,90	470,40
9.8	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1" (26 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,000	6,44	38,64
9.9	ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	11,000	12,36	135,96
Total presupuesto parcial nº 9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA:					3.087,87

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	9,000	56,40	507,60
10.2	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	4,000	128,05	512,20
10.3	ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	13,000	8,61	111,93
Total presupuesto parcial nº 10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:					1.131,73

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	m.	Tubería de PVC sanitaria tipo C, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, totalmente instalada y funcionando.	10,000	5,38	53,80
11.2	m.	Bajante de PVC serie F, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	30,000	7,77	233,10
11.3	m.	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	70,000	8,95	626,50
11.4	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1,000	59,44	59,44
11.5	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1,000	43,08	43,08
11.6	m.	Arqueta sumidero sifónica de 20x25 cm. de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, e incluso con cerco y rejilla plana desmontable de fundición, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	55,000	73,56	4.045,80
11.7	ud	Arqueta sifónica registrable de 70x80x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1,000	79,08	79,08

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.8	ud	Arqueta sifónica registrable de 38x38x26 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1,000	54,98	54,98
11.9	ud	Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	1,000	70,72	70,72
11.10	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x38 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	2,000	43,08	86,16
11.11	m	Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	15,000	9,92	148,80
11.12	m.	Tubería de PVC para saneamiento de 150 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	10,000	9,92	99,20
11.13	m.	Tubería de PVC para saneamiento de 200 mm. diámetro interior y 4'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	10,000	13,39	133,90
11.14	m.	Tubería de PVC para saneamiento de 315 mm. diámetro interior y 7'7 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	8,000	29,52	236,16
11.15	m	Tubería de PVC para saneamiento de 100 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.	10,000	9,92	99,20

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.16	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.	1,000	22,29	22,29
11.17	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC curvo, con salida horizontal de 40 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 40 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	10,000	7,24	72,40
11.18	ud	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo L, con salida horizontal de 32 mm. de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm. de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, totalmente instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC.	10,000	7,74	77,40
11.19	ud	Fregadero industrial de acero inoxidable, de 90x60 cm., de 2 senos, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio con aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2,000	200,99	401,98
11.20	ud	Lavamanos de de acero inoxidable, accionamiento por palanca de pie, de 44x31 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	5,000	49,73	248,65
11.21	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	2,000	189,92	379,84
11.22	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	2,000	182,63	365,26
11.23	ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	2,000	200,80	401,60

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.24	ud	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	2,000	433,20	866,40
11.25	ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	5,000	21,31	106,55
11.26	ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en acero inoxidable, colocados empotrados, compuesto por: 1 toallero, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	2,000	101,89	203,78
Total presupuesto parcial nº 11 RED Y APARATOS SANITARIOS:					9.216,07

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 12 MAQUINARIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1	Ud	Ud. de sistema receptor de leche con caudalímetro electromagnético sanitario, con display indicador y conexiones inalámbricas, tablero electrónico, desaireador proyectado en acero inoxidable, base soporte con fijación al suelo y conducciones ejecutadas en acero inoxidable AISI 304. Potencia 1 kW. Dimensiones : 1,50 x 0,60 x 1,30 (largo x ancho x alto)	1,000	2.912,35	2.912,35
12.2	Ud	Ud. Tanque receptor de leche de 125 litros, con soportes, racor de salida y sistema de enfriamiento. Ejecutada en acero inox. 316, incorpora grupo refrigerador hermetico con arreglo a la normativa ISO 5708, y aislamiento de espuma de alta densidad. Filtro colador de malla microperforada de acero inox. Incluye bomba centrífuga con potencia de 0,552 kW (0,75 C.V), ejecutada en acero inox AISI 316. Incluye válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 200 mm. Dimensiones: diámetro = 1,50 metros.	1,000	3.064,25	3.064,25
12.3	Ud	Ud. depósito de suero de 5000 litros de capacidad con características: aislamiento de poliuretano de alta densidad, ejecutado en acero inoxidable AISI-304, con camisa de refrigeración y equipo de frío incorporado de 3.5 kW. Incluye termómetro digital, monitorización de temperaturas, y válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 500 mm.	1,000	3.316,60	3.316,60
12.4	Ud	Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2500 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.	1,000	5.639,90	5.639,90
12.5	Ud	Ud. Tanque de almacenamiento de leche, vertical refrigerado con capacidad de 2000 litros. Diámetro de 1,50 metros. Acceso a interior por escalera, cuadro de mandos RL-20, con detector de averías y programación para limpieza y registro de temperaturas. Incorpora agitadores de velocidad lenta, válvula de descarga de 2" y boca de acceso superior de 400 mm.	1,000	5.356,00	5.356,00
12.6	Ud	Ud. Bomba centrífuga sanitaria con cuerpo ejecutado en acero inox. AISI-316, cuerpo desmontable y rodete de caucho. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 0,53 x 0,23 x 0,39 (largo x ancho x alto)	2,000	473,80	947,60
12.7	Ud	Ud. Equipo pasteurizador para tratamiento de leche, con características: conjunto de placas de acero inox. AISI-316 con sistema de transmisión y recuperación, cuadro de control con programador PLC con registro de tiempo y temperatura, indicadores digitales. Incorpora depósito de recepción de 200 litros y bomba de acero inox. sanitaria de 1,50kW de potencia. Control de pasteurización mediante válvulas modulantes	1,000	3.460,80	3.460,80
12.8	Ud	Ud. Cuba de cuajado doble = abierta de 200litros de capacidad, ejecutada en su totalidad en acero inox. AISI-304 pulido. Incorpora control de mandos, con velocidad de corte y giro regulables. Botón de emergencia, motor reductor y variador electrónico de velocidad. Potencia 1,472 kW. Válvula de descarga de suero y cuajada de 300 mm de diámetro. Dimensiones: 2,63 x 1,65 x 1,95 (largo x ancho x alto)	2,000	10.506,00	21.012,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 12 MAQUINARIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.9	Ud	Ud. Mesa desueradora manual para llenado de moldes, ejecutada en acero inox. AISI-304, provista de bomba de impulsión de suero con potencia de 0,368 kW. Incorpora ruedas inoxidable para desplazamiento	2,000	1.560,45	3.120,90
12.10	Ud	Ud. Prensa neumática horizontal ejecutada en acero inox. con longitud de prensa de 6,00 metros. Cinco alturas con dos cilindros por altura. Incorpora manómetro, reguladores de presión y canal de recogida de suero. Alimentada por compresor de 1,472 kW con presión de trabajo de 6 bar. Dimensiones: 6,80 x 0,53 x 1,70 (largo x ancho x alto)	1,000	3.354,71	3.354,71
12.11	Ud	Ud. Depósito de salado ejecutado en acero inox. AISI-316 anticorrosión, provisto de calles de entrada y salida de producto, sistema de agitación de la salmuera. Incorpora bomba de recirculación. Dimensiones 4,00 x 2,00 x 1,00 (largo x ancho x alto)	1,000	2.302,05	2.302,05
12.12	Ud	Ud. Equipo compresor-condensador con potencia de 4 kW, instalado en el interior del depósito de salado, destinada a evacuar una media de 21000 kcal/h	1,000	787,95	787,95
12.13	Ud	Ud. Cepilladora de quesos con cepillos internos regulables, soporte de apoyo interno, grifo delavado, deposito de aceites o pimaricina. Potencia 0.736 kW. Dimensiones 1,00 x 1,00 x 1,10 (largo x ancho x alto)	1,000	772,50	772,50
12.14	Ud.	Ud. Máquina de porciones con muelle de acero inoxidable, mecánica neumática y pulsadores de seguridad. Incorpora cabezales de corte intercambiables de 4, 6, 8, 10 y 12 porciones	1,000	750,72	750,72
12.15	Ud.	Ud. Envasadora a vacío, envasado mediante bolsa retráctil y grapa de cierre. Ejecutada en acero inoxidable, incorpora grupo de vacío y grapadora semiautomática, tapa de protección y cilindro neumático para asegurar la inmersión. Potencia de 0,736 kW. Dimensiones 1,50 x 0,80 x 1,30 (Largo x ancho x alto)	1,000	772,14	772,14
12.16	Ud.	Ud. Balanza para el pesado y registro del peso en etiquetado y venta del producto. Dimensiones 0,40 x x 0,40 x 0,50 (largo x ancho x alto)	2,000	325,48	650,96
12.17	Ud	Ud. Mesa de trabajo para facilitar trabajos como el etiquetado manual.	1,000	321,36	321,36
12.18	Ud	Ud. Mesa de análisis de laboratorio. Dimensiones: 2,50 x 0,70 x 1,00 (largo x ancho x alto)	1,000	2.455,67	2.455,67
12.19	Ud	Ud. de equipo de lavado a presión móvil. Potencia 2,28 kW. Dimensiones 0,80 x 0,50 (m)	2,000	839,45	1.678,90
12.20	Ud	Ud. Carro transportador. Dimensiones 1,00 x 0,5 x 1,50 (largo x ancho x alto)	5,000	437,75	2.188,75
12.21	Ud	Ud. lavamanos a pedal, ejecutado en acero inoxidable. Incorpora jabonera. Dimensiones: 0,40 x 0,30 x 1,06 (largo x ancho x alto)	4,000	253,24	1.012,96
12.22	Ud	Ud. lámpara ultravioleta matainsectos y mosquitos de 300 W	6,000	76,22	457,32
12.23	Ud	Ud. Depósito lavamoldes por inmersión con cestón. Incorpora dos compartimentos, uno para limpieza y otro para aclarado final. Calentamiento por serpentín en circuito cerrado. Incluye polipasto de elevación. Potencia 2,208 kW	1,000	498,10	498,10
12.24	Ud.	Ud. Apiladora eléctrica con batería de 24 V y 258 ah, con capacidad de carga máxima de 1600 Kg y altura de elevación máxima de 3,75 m, con horquillas de 1,15 m, mastil telescópico y altura de máquina de 2,45 m	1,000	2.384,69	2.384,69

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 12 MAQUINARIA

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.25	Ud.	Ud. Traspaleta manual	2,000	1.838,53	3.677,06
12.26	Ud	Equipamiento de laboratorio	1,000	1.200,00	1.200,00
12.27	Ud	Ud. Caldera de 150,000 kcal/h a gasóleo, incluye quemador, sistema de encendido automático, evacuación de humos y p.p. de ayudas de albañilería; construida según normas de Mº de Industria	1,000	3.296,00	3.296,00
12.28	Ud	Ud. depósito de gas-oil con capacidad para 2,500 l	1,000	1.339,00	1.339,00
12.29	Ud	Ud. Furgón de reparto modelo, con volumen de carga de 12,48 m3, caja refrigerada para transporte de productos alimentarios mediante equipo frigorífico de 0,5 C.V. Motor de 125 CV diesel y MMA de 3,5 tm. Cabina de tres plazas. Dirección asistida, climatizador, ABS, airbag, asientos regulables, puerta lateral deslizable y puertas traseras con apertura de 180º.	1,000	14.094,52	14.094,52
12.30	Ud	Ud. Equipo completo de desinfección, con control de paso y desinfección de calzado y manos.	1,000	3.559,68	3.559,68
12.31	Ud	Equipamiento de tienda venta directa	1,000	2.575,00	2.575,00
12.32	Ud	Ofimática y programas de gestión	1,000	3.605,00	3.605,00
12.33	Ud	Mobiliario de oficina	1,000	2.765,50	2.765,50
12.34	Ud	Ud. Caja de plastico alimentario	2.850,000	5,41	15.418,50
12.35	Ud	Ud. Europalet ISO (1200 x 800 x 160 mm)	80,000	10,82	865,60
12.36	Ud	Ud. Molde microperforado para queso formato de 1 kG	150,000	9,79	1.468,50
12.37	Ud	Ud. Molde microperforado para queso formato de 2 kG	250,000	9,79	2.447,50
12.38	Ud	Ud. Equipo frigorífico para camara de secado 2870 W de necesidades frigorificas	1,000	18.890,20	18.890,20
12.39	Ud	Ud equipo frigorífico para cámara de maduración de 7,11 kW de necesidades frigorificas	1,000	20.085,00	20.085,00
12.40	Ud	Ud. Equipo frigorífico para cámara de conservación de 7240 W de necesidades frigorificas	1,000	20.394,00	20.394,00
Total presupuesto parcial nº 12 MAQUINARIA:					184.900,24

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 13 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	250,000	0,57	142,50
13.2	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,000	2,06	8,24
13.3	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,000	1,65	3,30
13.4	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,000	0,69	2,07
13.5	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,000	11,33	33,99
13.6	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,000	4,44	4,44
13.7	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.	2,000	5,77	11,54
13.8	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	6,17	12,34
13.9	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	1,99	3,98
13.10	ud	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,000	3,09	6,18
13.11	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,000	6,18	18,54
13.12	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	250,000	1,29	322,50
13.13	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	4,000	42,65	170,60
13.14	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo en obra de 1,70x0,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., placa turca, y un lavabo, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, inst. eléctrica monofásica de 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	7,000	186,30	1.304,10

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 13 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.15	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,44x2,30 m. de 14,60 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	7,000	289,30	2.025,10
13.16	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,000	3,37	6,74
13.17	m.	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	20,000	9,43	188,60
Total presupuesto parcial nº 13 SEGURIDAD Y SALUD:					4.264,76

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 14 CONTROL DE CALIDAD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.1	ud	Ensayo estadístico de un hormigón según EHE, con la toma de muestras, fabricación, conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura de 5 probetas, cilíndricas de 15x30 cm., dos a 7 días, y las tres restantes a 28 días, con el ensayo de consistencia, con dos medidas por toma, según UNE 83303/4/13; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	65,29	65,29
14.2	ud	Determinación de la consistencia del Hormigón, según exigencia de la EHE, con calculo de la media aritmética de los dos valores obtenidos, realizado según las determinaciones de la norma UNE 83313:90; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	15,29	15,29
14.3	ud	Ensayo completo sobre tubos de policloruro de vinilo (PVC), determinando las características geométricas y de aspecto y la resistencia a tracción y el alargamiento de rotura, según UNE 53112/4, el comportamiento al calor, según UNE 53196, el peso específico del material, según UNE 53020, y la temperatura de reblandecimiento, Vicat, según UNE 53118; incluso contraste con la documentación técnica aportada por el fabricante y emisión del acta de resultados.	1,000	425,83	425,83
14.4	ud	Estudio previo del proyecto técnico de para verificar el cumplimiento de la normativa obligatoria o básica de las instalaciones de fontanería, saneamiento, electricidad, audiovisuales y protección contra-incendios, considerandose una unidad hasta 10 viviendas (unifamiliares o plurifamiliares) y un aumento de 0,10 ud. por cada vivienda más que tenga la promoción, con emisión del informe correspondiente.	1,000	106,94	106,94
14.5	ud	Prueba para comprobación de estanqueidad de la red de abastecimiento de agua, (desde punto de conexión de la red pública hasta llave de paso general, en viviendas unifamiliares y hasta la batería de contadores divisionarios en viviendas plurifamiliares), realizada según normativa básica del MINER y norma municipal que le afecte; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	86,05	86,05
14.6	ud	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería de una vivienda (unifamiliar o plurifamiliar), según el artículo 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2. para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos, a una presión de 6 kp/cm2. para comprobar la estanqueidad y prueba de comprobación en una vivienda, del funcionamiento del 100% de la grifería y de los elementos de regulación, así como la verificación de los trazados y secciones de tuberías de los circuitos; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	34,41	34,41
14.7	ud	Prueba de estanqueidad en red completa de saneamiento de una vivienda unifamiliar, desde pozo de acometida hasta última arqueta, para diámetros hasta 500 mm., mediante taponado con obturador de caucho hinchable en la salidad y llenado con agua durante un periodo mínimo de 60 minutos, comprobando pérdidas y filtraciones; incluso emisión de informe.	1,000	45,89	45,89

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 14 CONTROL DE CALIDAD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.8	ud	Prueba completa de la instalación eléctrica interior de una vivienda, (unifamiliar o plurifamiliar), comprobando los diámetros de los tubos de protección, la sección de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	1,000	57,36	57,36
14.9	ud	Ensayo para la determinación de las características geométricas, físicas y mecánicas de un aislante rígido, con la comprobación de la densidad aparente, según UNE 53215-71, las características geométricas, según UNE 53310-78, la resistencia a compresión, según UNE 53310-78, y la resistencia a flexión, según UNE 53204-73; incluso emisión del acta de resultados.	1,000	237,85	237,85
14.10	ud	Prueba completa de la instalación eléctrica comprendiendo la comprobación de los diámetros de los conductos y las secciones de los conductores, la medición en el C.G.M.P. de la resistencia en el circuito de puesta a tierra y el funcionamiento de los mecanismos; incluso emisión del informe.	1,000	143,41	143,41
14.11	ud	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas .	1,000	86,05	86,05
Total presupuesto parcial nº 14 CONTROL DE CALIDAD:					1.304,37

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 15 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.1	PA	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	1,000	1.022,79	1.022,79
Total presupuesto parcial nº 15 GESTIÓN DE RESIDUOS:					1.022,79

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Presupuesto de ejecución material

Importe (€)

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.586,58
2 CIMENTACIÓN	14.997,64
3 ESTRUCTURA	38.938,22
4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA	63.905,36
5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA	46.583,38
6 SOLADOS Y ALICATADOS	2.625,51
7 CERRAJERÍA	34.565,61
8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	19.711,96
9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	3.087,87
10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.131,73
11 RED Y APARATOS SANITARIOS	9.216,07
12 MAQUINARIA	184.900,24
13 SEGURIDAD Y SALUD	4.264,76
14 CONTROL DE CALIDAD	1.304,37
15 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.022,79
Total	430.005,03

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA MIL CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

Tudela de Duero (Valladolid)- Julio 2015

Resumen de presupuesto

Proyecto: Proyecto de quesería para elaboración artesanal de queso de oveja y vaca en Tudela de Duero (Valladolid)

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.	4.586,58	1,06
Capítulo 2 CIMENTACIÓN.	14.997,64	3,48
Capítulo 3 ESTRUCTURA.	38.938,22	9,04
Capítulo 4 PAVIMENTOS Y CUBIERTA.	63.905,36	14,83
Capítulo 5 CERRAMIENTOS Y TABIQUERIA.	46.583,38	10,81
Capítulo 6 SOLADOS Y ALICATADOS.	2.625,51	0,61
Capítulo 7 CERRAJERÍA.	34.565,61	8,02
Capítulo 8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	19.711,96	4,58
Capítulo 9 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.	3.087,87	0,72
Capítulo 10 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	1.131,73	0,26
Capítulo 11 RED Y APARATOS SANITARIOS.	9.216,07	2,14
Capítulo 12 MAQUINARIA.	184.900,24	42,92
Capítulo 13 SEGURIDAD Y SALUD.	4.264,76	0,99
Capítulo 14 CONTROL DE CALIDAD.	1.304,37	0,30
Capítulo 15 GESTIÓN DE RESIDUOS.	1.022,79	0,24
Presupuesto de ejecución material .	430.005,03	
13% de gastos generales.	55.900,65	
6% de beneficio industrial.	25.800,30	
Suma .	511.705,98	
21% IVA.	90.301,06	
Presupuesto de ejecución por contrata .	602.007,03	
Honorarios		
Proyecto	3,00% sobre PEM .	12.900,15
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	2.709,03
	Total honorarios de Proyecto .	20.812,24
Dirección de obra	3,00% sobre PEM .	12.900,15
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.709,03
	Total honorarios de Dirección de obra .	15.609,20
Coordinador SyS	1,00% sobre PEM .	4.300,05
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	903,04
	Total honorarios de Coordinador de Seguridad y salud	5.203,09
	Total honorarios .	36.421,44

Resumen de presupuesto

Proyecto: Proyecto de quesería para elaboración artesanal de queso de oveja y vaca en Tudela de Duero (Valladolid)

Capítulo	Importe	%
Total presupuesto general .	638.428,47	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**