



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de quesería artesanal para la elaboración de queso
fresco y queso tierno de oveja con y sin lactosa en Valderas
(León)**

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Julio 2017

INDICE GENERAL

DOCUMENTOI MEMORIA

ANEJO1. Estudio de alternativas
ANEJO2. Estudio de mercado
ANEJO3. Ficha urbanística
ANEJO4: Ingeniería del proceso
ANEJO5: Informe Geotécnico
ANEJO6 Ingeniería de las obras
ABEJO7 Memoria ambiental
ANEJO8 Programación para la ejecución
ANEJO9 Estudio de protección contra incendios
ANEJO10 Estudio de protección contra el ruido
ANEJO11 Estudio de la eficiencia energética
ANEJO12 Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
ANEJO13 Plan de control de calidad de ejecución de obra
ANEJO14 Estudio económico
ANEJO15 Justificación de precios
ANEJO16 Estudio de seguridad y salud

DOCUMENTOII.PLANOS

Nº1 LOCALIZACIÓN
Nº2 EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS
Nº3 REPLANTEO
Nº4 CIMENTACIÓN
Nº5 DETALLES DE CIMENTACIÓN
Nº6 ESTRUCTURA 3D
Nº7 PORTICO HASTIAL Y PORTICO TIPO
Nº8 CUBIERTA
Nº9 UNIONES
Nº10 ALZADOS GENERALES
Nº11 PLANTA GENERAL
Nº12 SECCIONES CONSTRUCTIVAS
Nº13 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES
Nº14 CARPINTERIA
Nº15 TIPOS DE SUELO
Nº16 FLUJO DE PROCESO
Nº17 INSTALACIÓN FONTANERIA
Nº18 INSTALACIÓN SANEAMIENTO
Nº19 ILUMINACIÓN
Nº20 ESQUEMA UNIFILIAR
Nº21 CONTRA INCENDIOS

DOCUMENTOIII Pliego de condiciones

DOCUMENTO IV: Mediciones

DOCUMENTO V: Presupuesto

DOCUMENTO I.MEMORIA

INDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	5
2. AGENTES.....	5
3. NATURALEZA DEL PROYECTO	5
4. EMPLAZAMIENTO	5
4.1 Situación.....	5
5. ANTECEDENTES	6
6. BASES DEL PROYECTO	7
6.1 Condicionantes del promotor	7
6.2 Condicionantes legales	7
6.2.1 Condicionantes urbanísticas.....	7
6.2.2 Resto de condicionantes legales.....	7
6.3 Condicionantes ambientales	7
6.4 Condicionantes de infraestructura y servicios de los que dispone la parcela	8
7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	8
7.1 Identificación de alternativas	8
7.1.1 Tipo de queso	8
7.2.2 Recogida de la leche	8
7.2.3 Aprovechamiento del lacto suero	9
7.2.4 Distribución de la quesería	9
8. INGENIERIA DEL PROYECTO	9
8.1 Ingeniería del proceso	9
8.1.1 Proceso productivo.....	10
8.1.2 Diseño e implementación del proceso productivo	15
8.2 Ingeniería de las obras.....	17
8.2.1 Características generales	17
8.2.2 Movimientos de tierra	17
8.2.3 Cimentación	17
8.2.4 Estructura.....	17
8.2.5 Cerramientos	18
8.2.6 Instalaciones.....	18
9. Cumplimiento del código técnico de la edificación.....	20
9.1 DB-SE Seguridad estructural:.....	20
9.2 DB-SI Seguridad caso de incendio:	21
9.3 DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad:	21
9.4 DB-HS Salubridad:.....	21
9.5 DB-HR Protección frente a ruido:	22
9.6 DB-HE Ahorro de energía:.....	22
10. Programación de las obras	22
11. Puesta en marcha del proyecto	23
12. Estudio ambiental.....	24
13. Estudio económico	24
14. Resumen del presupuesto	25

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del presente proyecto consiste en la definición de las obras e instalaciones necesarias para la construcción y puesta en marcha de una quesería artesanal destinada a la elaboración de queso fresco y queso tierno de oveja con y sin lactosa en la localidad de Valderas (León).

2. AGENTES

Se presenta este proyecto con el fin de cumplir las expectativas del promotor S.L. Hermanos Vega. El técnico que ha realizado el presente proyecto es la alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias Ascensión Vallinas Rasines

3. NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente proyecto se lleva a cabo a petición del promotor S.L. Hermanos Vega y va a consistir en una quesería que va a procesar anualmente 144000 l de leche de oveja procedentes de la explotación ganadera de ovino del promotor, con una producción de 31625 kg de queso de oveja al año.

La nave proyectada consta de una sola planta rectangular con una superficie construida de 300 m² asimismo, presenta unas dimensiones exteriores de 20 m de longitud por 15m de anchura

4. EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la citada nave se ubicará en el polígono Industrial la Estación, situado en CL Santos Paniagua 33, en Valderas (León).

Valderas es un municipio de la provincia de León, perteneciente a la comarca natural de Tierra de Campos, situado en la zona noroccidental de la comunidad autónoma de Castilla y León y ubicado junto al río Cea; el mismo consta de una superficie de 99,63 km² con una población de 1876 habitantes y una densidad de 17,37 hab/Km².

La parcela en la que se sitúa la quesería está considerada como suelo urbano de tipo industrial y el emplazamiento previsto para su construcción es:

PROVINCIA	LEÓN
TERMINO MUNICIPAL	VALDERAS
POLIGONO	
PARCELAS	3,4 y 5
COORDENADAS UTM	
USO	30
X	299,246
Y	4,661,510
LONGITUD	42° 04' 39"N
LATITUD	5° 26' 33"O
SUPERFICIE DE LA PARCELA:	800 m ²

4.1 Situación

La parcela se encuentra bien comunicada, de forma radial a partir del núcleo de Valderas, nace una red de carreteras que cruza el término municipal en todas direcciones:

Carreteras Autonómicas:

- LE-524: Villaquejida-Valderas-Límite de Provincia.
- LE-512: Valencia de Don Juan-Valderas-Límite de provincia con Zamora.
- LE-541: Valderas-Límite de Provincia con Valladolid (Roales de Campos).
- LE-513: Valderas-límite de provincia con Zamora (Castroverde de Campos).
- LE-542: Valderas-Límite de provincia con Valladolid (La Unión de Campos-Becilla de Valderaduey N-601).

Carreteras Provinciales:

- CV-271: Valderas (desde LE-512)-Campazas (con un ramal transversal que comunica la LE-512 con la LE-524).
- CV-271-2 desde LE-524 a CV-271.
- CV-271-3 desde LE-512 a Gordoncillo



Figura 1. Principales redes de comunicación en la localidad de Valderas.

5. ANTECEDENTES

La razón principal por la que se elige construir una quesería es porque el promotor posee una explotación ganadera de ovejas de la raza Assaf y pretende así dar un valor añadido a la materia prima, ya que en la actualidad este sector es el que más ha sufrido la crisis, donde el ganadero y pequeño autónomo están viendo como el precio de la leche se sigue devaluando.

Valderas actualmente cuenta con una industria de quesos, “Industrias Lácteas Manzano”, sin embargo la quesería que se va a construir no sería competencia directa con la misma ya que los productos que se van a elaborar van a ser destinados para el comercio local y tiendas especializadas.

El objetivo principal es incrementar el valor añadido pensando en el presente pero también mirando hacia el futuro próximo con ampliaciones tanto de la explotación ganadera como de la quesería.

Por supuesto, otro objetivo importante es garantizar la economía familiar además de crear ocupación en el medio rural como factor endógeno de desarrollo de la comarca

6. BASES DEL PROYECTO

6.1 Condicionantes del promotor

La redacción del presente proyecto obedece a las motivaciones puestas de manifiesto por los promotores:

- Valorar más los productos de calidad así como los artesanos.
- Intervenir en el propio entorno rural, creando empleo, diversificando la economía y fijando población
- Aprovechar una serie de ventajas que ofrece Valderas para la construcción de la quesería que son :
 - Zona turística en la cual se dará a conocer nuestro producto
 - Existencia de suelo industrial urbanizado en el cual se nos facilita la construcción de la quesería con red de agua y luz.
 - Aprovechar ayudas y subvenciones que la junta de Castilla y León ofrece al medio rural.
 - Ofrecer productos diferenciados mediante la etiqueta de producto artesano.
 - Buscar el mayor rendimiento posible de la quesería reduciendo costes de producción

6.2 Condicionantes legales

6.2.1 Condicionantes urbanísticas.

Se aplican en la construcción las Normas Urbanísticas recogidas en el Plan General de ordenación Municipal de Valderas

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

Condiciones de uso de este tipo de suelo: usos industriales limpios, así como las iniciativas industriales calificadas que puedan ser admisibles con medidas correctoras en la proximidad del núcleo de población. Usos agrícolas, talleres, almacenaje e industrias artesanas, ver **Anejo 3. "Ficha Urbanística"**

6.2.2 Resto de condicionantes legales

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

6.3 Condicionantes ambientales

En este tipo de industria no es necesaria la Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no se encuentra dentro de las recogidas en el anexo II del R.D. relativo a la evaluación de impacto ambiental.

Como documentación exigida por la administración, se deberá presentar junto con la licencia de la actividad una descripción de la misma, su incidencia en la salubridad y

en el medio ambiente y los riesgos a los que se expone. Con la aplicación de medidas correctoras se consigue una sostenibilidad y viabilidad de la zona. Ver Anejo 6: Memoria Ambiental

6.4 Condicionantes de infraestructura y servicios de los que dispone la parcela

- La parcela dispone de los siguientes servicios:
- Red de abastecimiento de agua
- Red de Energía Eléctrica
- Red de saneamiento
- Red viaria
- Seguridad de las instalaciones
- Telecomunicaciones

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tal y como se puede ver en el **Anejo 1. "Estudio de Alternativas"**, en función de las restricciones impuestas por los condicionantes y de los criterios de valor, en el que se desarrolla la elección de las diferentes opciones de diseño del proyecto, se emplean los criterios de valor del promotor mediante la herramienta del análisis multicriterio.

7.1 Identificación de alternativas

7.1.1 Tipo de queso

Alternativa 1: Queso curado de oveja

Alternativa 2: Queso fresco de oveja

Alternativa 3: Queso tierno de oveja con y sin lactosa

El tipo de queso elegido es queso fresco y queso tierno ya que la elaboración de varios tipos de queso llega a un abanico más amplio de consumidores, además son productos que pueden venderse inmediatamente después de su fabricación lo que minimiza tener capital inmovilizado.

7.2.2 Recogida de la leche

Alternativa 1: Cántaras de leche de 60l de capacidad, cargadas en furgoneta

Alternativa 2: Cisternas cargadas sobre camiones

Alternativa 3: Camiones cisterna frigoríficos con capacidad de 10000litros

Prestando una especial atención a la higiene de la leche desde su origen y debido a la proximidad entre la explotación ganadera y la industria, el tanque cargado sobre furgoneta es la mejor opción en cuanto a higiene como a ahorro en costes de transporte.

7.2.3 Aprovechamiento del lacto suero

Alternativa 1: Alimentación para ganado

Alternativa 2: Venta a empresas especializadas en su transformación

Alternativa 3: Utilización como enmienda orgánica de cultivos

La alternativa más rentable y sostenible para el medio ambiente es vender el lacto suero a los ganaderos de porcino de la zona

7.2.4 Distribución de la quesería

Alternativa 1: Zonas independientes

Alternativa 2: Zonas independientes y versando alrededor de un pasillo central

Alternativa 3: Cuatro zonas independientes unidas mediante pasillos

Se elige la alternativa dos ya que es una opción intermedia entre tener todas las salas de forma independiente o todas agrupadas. Esta opción garantiza la seguridad alimentaria sin encarecer los costes. Lo ideal es realizar varias salas, agrupando operaciones y separando las salas donde pueda ocurrir algún tipo de contaminación

8. INGENIERIA DEL PROYECTO

8.1 Ingeniería del proceso

La materia prima empleada será leche cruda de oveja procedente de la propia explotación ovina del promotor que deberá ser de buena calidad, tanto desde el punto de vista físico-químico, como microbiológico.

La fábrica va a producir 31625 Kg de queso anuales de los cuales 22524 Kg se destinarán para la producción de queso tierno con y sin lactosa y los 9100Kg restantes se emplearán a la producción de queso fresco tipo "burgos". Contarán con las siguientes características:

- Nombre: "Quesos artesanos Jano"
- Tipo de queso: Queso tipo Oveja
-

Queso fresco tipo "burgos": queso de pasta blanda con un alto contenido en humedad entre 60-80% que no ha sufrido un proceso de maduración, consistencia pastosa y un color blanco, carece de corteza y su interior muestra un corte cerrado, ligado, sin ojos, de aspecto gelatinoso.

Queso tierno: queso de pasta semi-blanda presenta un color blanco ligeramente amarillo, posee una corteza definida pero no gruesa y su interior muestra un corte cerrado ligado, sin ojos, de aspecto firme y ligeramente elástico.

- Peso: Quesos tiernos de 0,500Kg y quesos frescos en pack de 6 unidades de 62,5 g

Todo lo referente a este apartado se encuentra desarrollado en el **Anejo 4 "Ingeniería del proceso"**, así mismo, el diagrama de flujo queda reflejado en el **Plano 16 "Flujo de proceso"**

8.1.1 Proceso productivo

El proceso de fabricación del queso fresco y tierno sucede de la siguiente manera

- Recepción de la leche
Filtración grosera
Medición del caudal
- Pasteurización. Su objetivo es prevenir los problemas sanitarios que puedan derivar del crecimiento de microorganismos. Se someten a un tratamiento térmico de 75 °C durante 15s
- Llenado de la cuba. A medida que se va pasteurizando la leche, ésta va llenando la cuba, una vez finalizado el proceso de llenado, se procede a añadir las adicciones. En función del producto que queramos elaborar añadiremos unas u otras. En esta etapa es importante controlar la temperaturas, unos 32°C
Cloruro cálcico
Fermentos Cuando se pasteriza la leche para destruir la microbiota patógena, se destruye también los grupos de microorganismos que juegan un papel importante en la maduración del queso. Por eso es necesario añadir un cultivo iniciador para reponer la tasa inicial de bacterias lácticas
Cuajo
Lactasa. Se utilizará solo para la elaboración de los quesos tiernos sin lactosa ya que gracias a ella se hidroliza la lactosa eliminándola de la leche.
Sal. Se utilizará en cuba para los quesos frescos únicamente, consiguiendo que el reparto sea más homogéneo
- Coagulación es un proceso fundamental en el proceso de elaboración del queso, la cuba se deja en reposo absoluto a 32°C
- Corte y troceado Cuando se consigue el grado de firmeza en el proceso de coagulación se procede al corte de la cuajada, y cuando más fino el corte mayor cantidad se suero se eliminará
La finalidad es dividir la cuajada y aumentar la superficie de desuerado. Para quesos frescos un tamaño “avellana” y para quesos tiernos un tamaño “arroz”
- Desuerado
- Llenado de moles
En los quesos frescos son colocados en moldes y llevados a la zona de acabado, en cambio en los quesos tiernos son trasladados a la prensa.
- Prensado.
- Salado
Quesos Frescos: El salado se produce en la cuba de cuajar
Quesos Tiernos son introducidos en el tanque de salmuera
- Cámara de conservación: Los quesos tiernos cuando salen de la salmuera son conducidos hacia ésta cámara, la cual mantendrá una temperatura de 12°C y una humedad 85%.

- Envasado
Quesos frescos: Son envasados en tarrinas de poliestireno de 0,625 Kg
Quesos tiernos: Son envasados con fim al vacío.

Las dos etapas que diferencian a los quesos frescos de los quesos tiernos son:

- Ecurrido: Únicamente tiene lugar en el queso fresco y tiene como objetivo eliminar por gravedad el exceso de suero. Esta etapa ocurre después del moldeo.
- Prensado El prensado tiene como finalidad dar la forma definitiva al queso, quitar el suero y aire atrapados entre los granos y favorecer la unión de los granos de la cuajada. La etapa de prensado final tiene lugar únicamente en la elaboración de quesos tierno

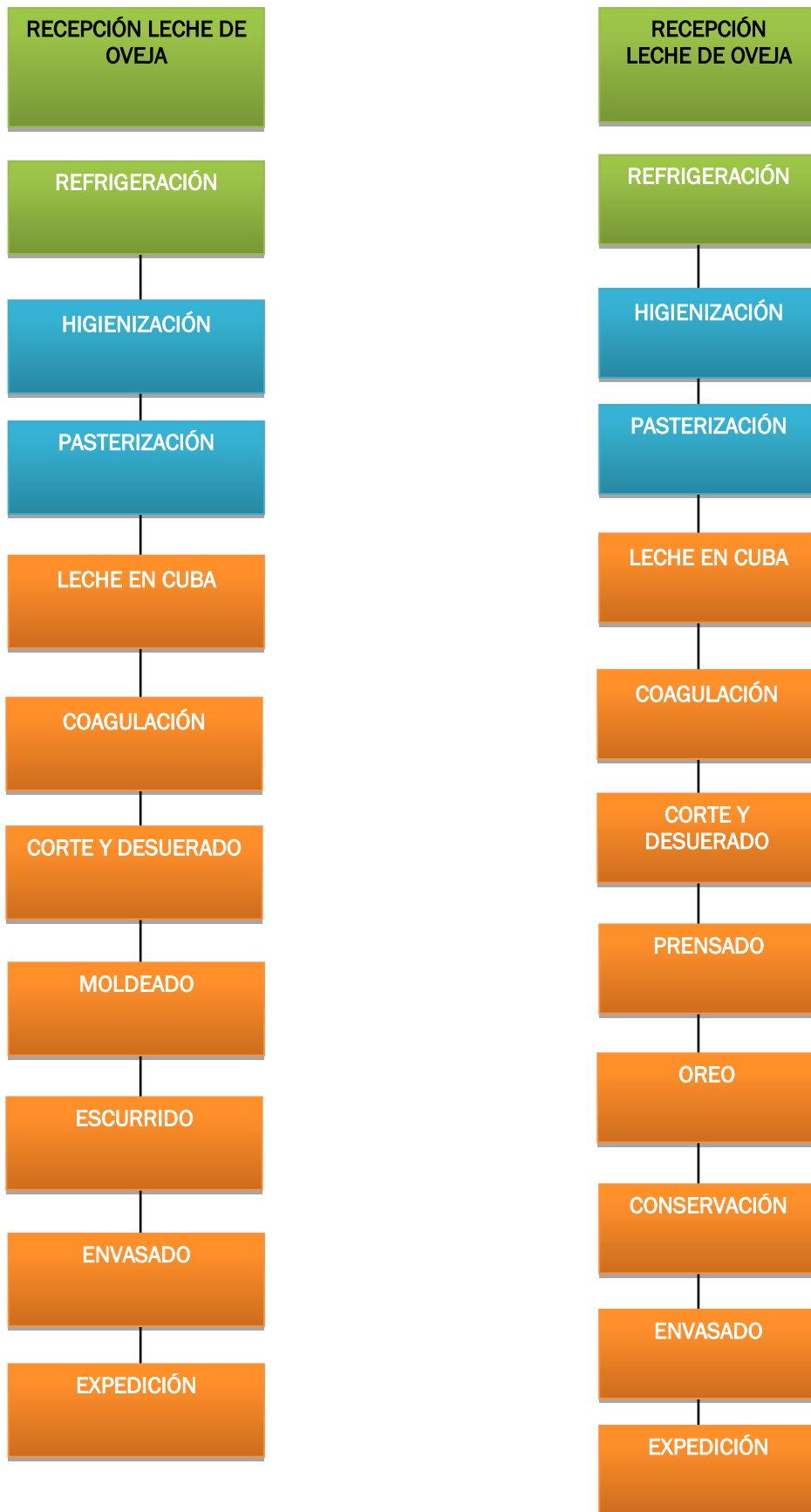


Figura2. Diagrama de flujo del proceso del queso fresco y tierno

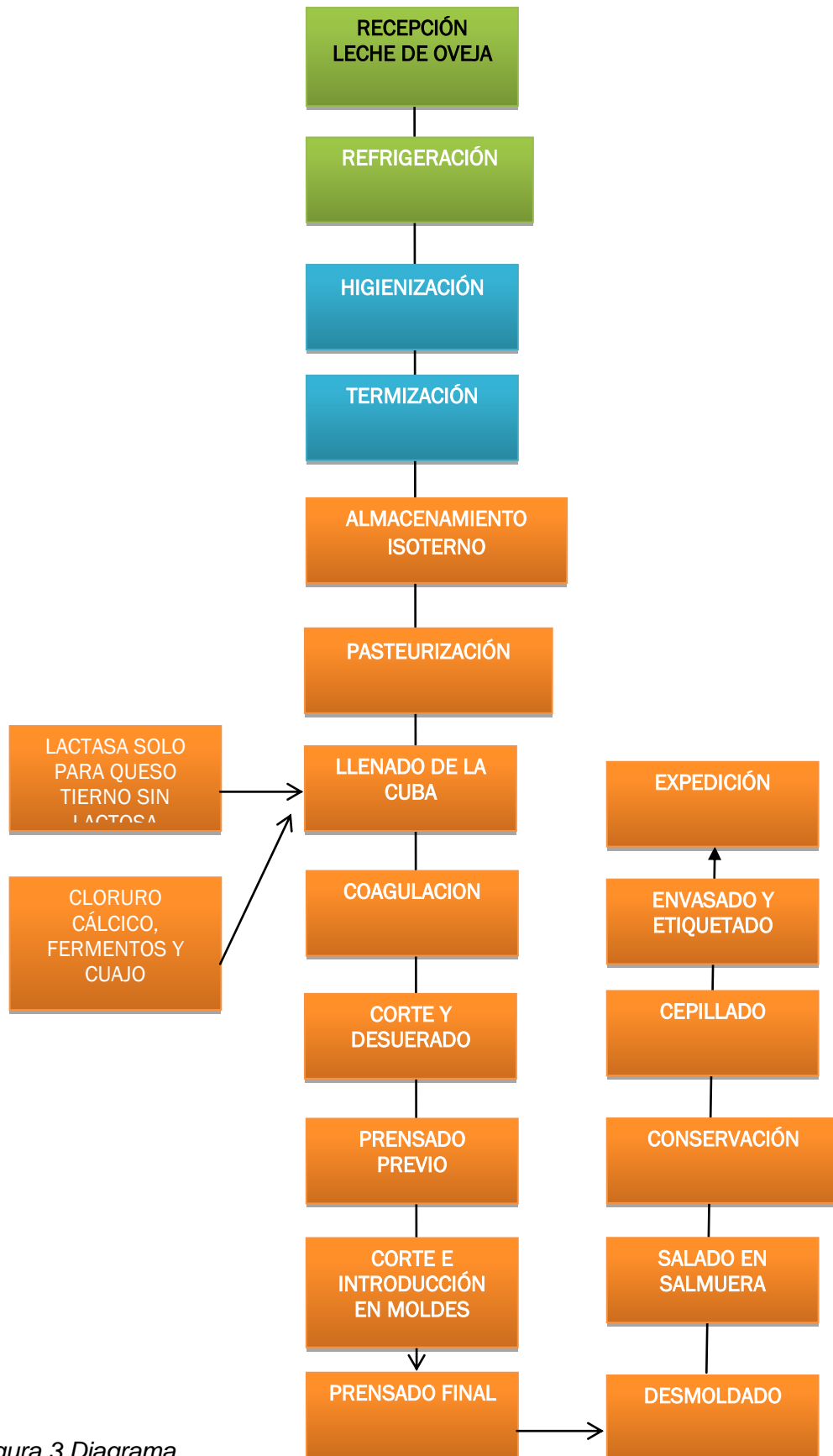


Figura 3 Diagrama De flujo de la tecnología del queso tierno con y sin lactosa

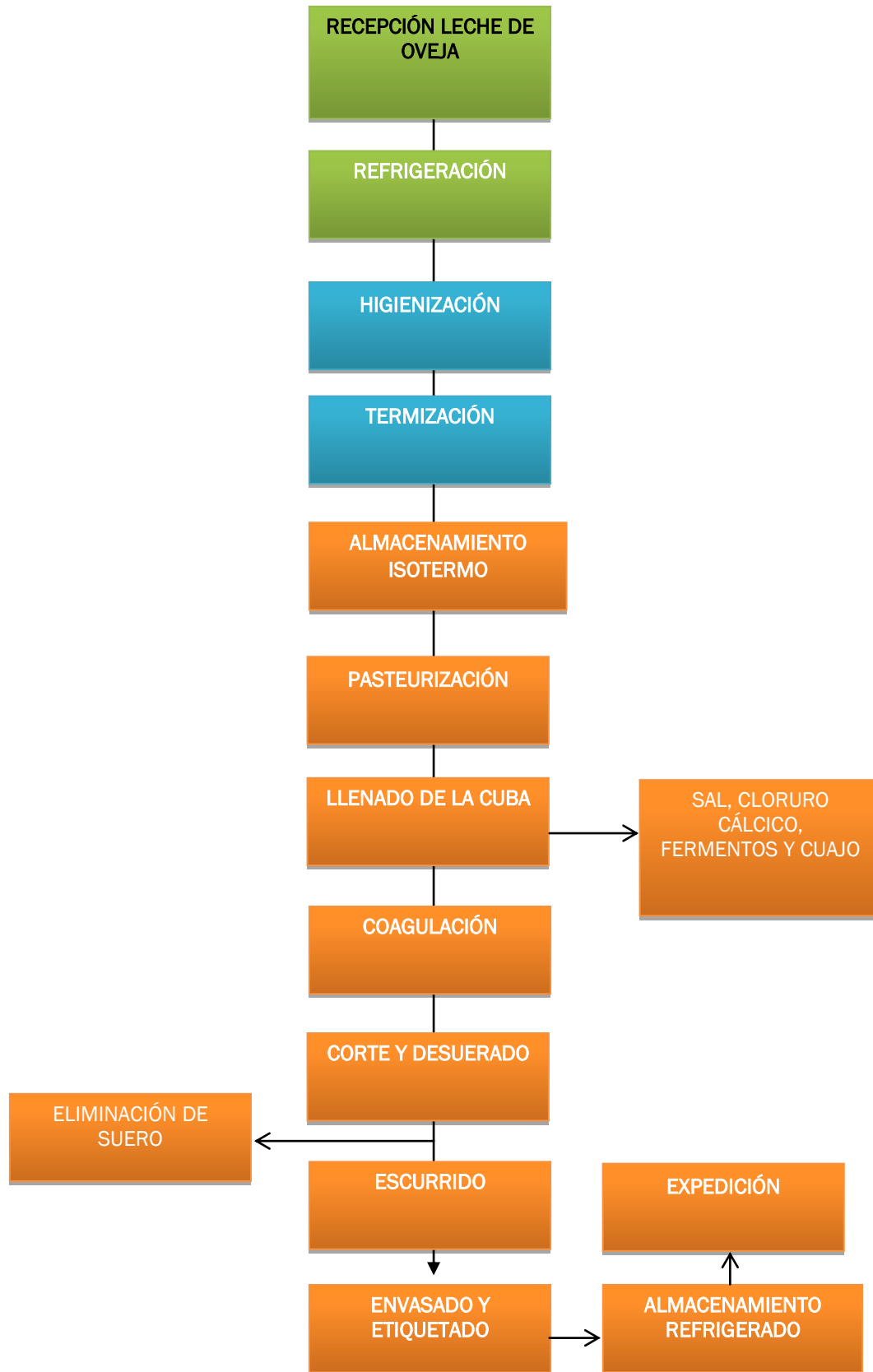


Figura 4. Diagrama Del flujo de la tecnología del queso fresco

8.1.2 Diseño e implementación del proceso productivo

8.1.2.1 Identificación de las diferentes áreas que constituyen la nave industrial y la superficie empleada.

A continuación se describe las diferentes áreas que forman la planta general de la nave. Se ha dividido en dos zonas, zona de elaboración o zona industrial la cual abarca desde la llegada de la materia prima hasta la elaboración del queso, y zona de acabado o almacenamiento, estas dos zonas se encuentran divididas por un pasillo central.

La descripción de la maquinaria y el cálculo de las superficies mínimas ponderadas se recogen en el **apartado 9 del Anejo 4 “Ingeniería del proceso”**

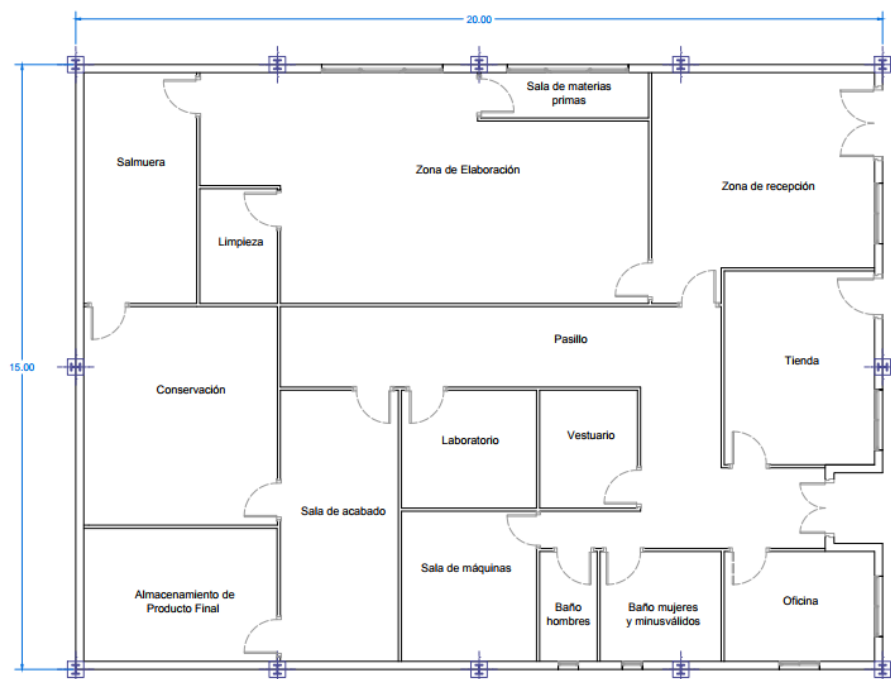


Figura 5. Diseño de planta general

Salas	Superficie (m ²)
Zona de recepción	28,26
Sala de materias primas	4,68
Zona de elaboración	57,84
Limpieza	9,55
Salmuera	16,00
Cámara conservación	26,00
Almacenamiento producto terminado	15,85
Sala de acabado	19,67
Laboratorio	9,80
Sala de máquinas	12,50
Vestuario	7,10
Baños Hombres	3,88
Baños Mujeres	8,77
Oficina	10,15

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

Tienda	17,91
Pasillo	39,76
TOTAL	280

Tabla 1. Dependencias de la industria y superficie útil

8.1.2.2 Materias primas

Se definen las materias primas y cantidades utilizadas durante el proceso productivo. La estimación de las necesidades diarias de cada una de ellas se encuentra en el apartado **5 Anejo 4 “Ingeniería del proceso”**

- Cultivo de arranque o fermento láctico: se utiliza como cultivo de arranque el compuesto por *Lactococcus lactis subsp. lactis* y *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*. La proporción es del 1%, lo que quiere decir que serán 1 g de cultivo por cada 100 litros de leche
- Cuajo: Se utiliza cuajo líquido del tipo 1/15000, siendo la proporción de 20 ml de cuajo por cada 100 l de leche
- Cloruro cálcico: Se va a utilizar en salmuera en una proporción del 22% disolviendo 27Kg por cada 100l de agua
- Lactasa: Se va a utilizar HA-Lactase™ entre 5000-1000NLU/L consiguiendo hidrolizar la lactosa hasta reducir el nivel de lactosa a <0,01%

8.1.2.3 Resumen de maquinaria del proceso productivo

Equipo	Dimensiones(mm)
Tanque refrigerador	500*400*500
Pasteurizador	1500*500*1340
Cuba de cuajado +Plataforma	2500*1500*650
Prensa neumática	400*500*1100
Bomba centrífuga	530*230*390
Caudalímetro	850*590*1220
Filtro desaireador	300*200*300
Lavadora	3200*1200*1100
Equipo de lavado	600*800*800
Equipo envasado al vacío	550*650
Termoselladora	600*700*630
Tanque de suero	1000*500
Balanza digital	170*250*45
Mesa de desuerado	2000*1500
Carrito	1000*500
Saladero	2000*1000*850
Lavamanos	470*470*130
Traspaleta	1150*540

Tabla2. Maquinaria necesaria y dimensiones

8.2 Ingeniería de las obras

8.2.1 Características generales

El edificio proyectado tiene unas dimensiones exteriores de 20,00 metros de longitud por 15,00 metros de ancho, está construido en un solo sector, albergando todas las dependencias proyectadas. La superficie construida es de 300m², posee una altura a alero de 5,00 metros y a cumbrera de 6,5 metros.

La estructura se resuelve mediante pórticos de acero. La separación entre pórticos es de 5 metros, en total son tres pórticos tipo y dos pórticos con pilar hastial. La pendiente de la cubierta es del 20%.

8.2.2 Movimientos de tierra

Se realizará un desbroce y una limpieza superficial del terreno por medios mecánicos. Se retirará la capa vegetal del terreno, se nivelará el terreno si fuera necesario y se excavarán las zapatas, vigas riostras y zanjas de saneamiento necesarias

8.2.3 Cimentación

La cimentación de la nave industrial estará formada por zapatas aisladas de hormigón armado y centradas bajo pilar unidas mediante vigas de atado de hormigón armado.

Se ha empleado hormigón HA-25 / P / 20 / IIa con una resistencia característica de 25 N/mm² y acero del tipo B400S con una resistencia característica de 400 N/mm²

Se ha aplicado una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor

La cimentación está compuesta por un total de 12 zapatas cuyas dimensiones son 220x320x70 mm, 280x280x70mm, 200x300x85mm y 220x320x85mm.

Se ha dispuesto de un total de diez vigas de atado que unen las zapatas de la fachada principal y que tiene unas dimensiones de 0,40x0,40 m.

Todos los detalles sobre la cimentación se encuentran recogidos en el **Anejo 6.1 "Cálculo de las Estructuras" y en el Plano 4 "Cimentación y toma a tierra"**

8.2.4 Estructura

La estructura de la nave es metálica en acero S275J0, de fácil montaje, ligera y de gran resistencia, cualidades que le confiere el acero.

La estructura está formada por cinco pórticos, dos hastiales y tres pórticos tipo. Los perfiles seleccionados son IPE300 para los pilares, IPE140 para los dinteles hastiales, IPE270 para dinteles genéricos, IPE80 en bastidor de cubierta.

La cubierta está formada por dos vanos, cada uno de ellos con seis correas distanciadas entre sí 1,5m. Igual que en la estructura el acero que se utiliza es S275J0 y el perfil seleccionado es ZF-200x3.0. El perfil de las correas laterales es CF-160x2.5. El material que se emplea es panel de chapa de acero con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m³ con un espesor total de 50 mm sobre correas metálicas

8.2.5 Cerramientos

Los cerramientos exteriores están compuestos por bloques de termoarcilla tipo base 24 de las siguientes dimensiones 300x190x240mm. Sobre la termoarcilla se levanta un pequeño muro de un metro de altura de piedra caliza, la parte superior será revestida con pintura monocapa en tonos grises.

Los cerramientos internos están compuestos por panel sándwich, la parte inferior de éste panel se reforzará con ladrillo. Las zonas de baños, oficinas, vestuario y tienda están fabricadas por ladrillo hueco doble.

Se coloca un falso techo de yeso en toda la fábrica, a diferentes alturas dependiendo de las salas. Para los suelos se utiliza gres antideslizante y antiácido.

8.2.6 Instalaciones

8.2.2.1 Instalación de electricidad

Se dota a la fábrica de la infraestructura eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de las instalaciones proyectadas.

Se prevé una demanda de energía de 24 kW, suministrada por la red municipal situada en el exterior del edificio.

Desde la Caja General de Dispositivos de Mando y Protección del edificio de la propiedad, parte la Derivación Individual hasta la arqueta de baja tensión situada junto a la facha principal de la quesería y continua hacia la Caja General de la nave constituida por un cable no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida de cobre de 0,6/1 KV en canalización subterránea.

Del cuadro general se distribuye a los tres cuadros secundarios situados en la zona de oficina vestuario y zona de elaboración. Estos cuadros secundarios albergarán fuerza y alumbrado. El cuadro general suministrará corriente trifásica a toda la maquinaria de la nave.

Se realiza el cálculo de iluminación para cada estancia de la Quesería Artesanal, de manera que se puedan realizar los trabajos destinados en esas áreas. El criterio principal para el cálculo de iluminación es la funcionalidad, si bien se considera también el factor estético. Se debe de alcanzar un nivel visual adecuado, evitando deslumbramientos y contrastes de luz excesivos.

Las necesidades de luz varían de unas zonas a otras del Centro, dependiendo del trabajo que allí se desarrolle. **Según el RD. 486/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo**, los niveles mínimos de luz recomendados para las diferentes áreas o tareas.

Todos los cálculos, distribución y normativa se describen en el **Anejo 6.2.1 "Instalación de electricidad e iluminación"** y en los planos correspondientes de iluminación y esquema unifilar

8.2.2.2 Instalación de refrigeración

La instalación frigorífica determina las necesidades de frío para la cámara encargada de mantener la materia prima, en nuestro caso el queso. Se realiza un balance térmico que permita seleccionar un equipo comercial para la producción de frío.

Para el dimensionado se ha tenido en cuenta los espesores de las paredes de la industria, el clima de la zona donde se instala la cámara frigorífica y la temperatura de referencia. Se utiliza el programa BITZER Software para la elección del equipo.

El refrigerante utilizado es el R404A.

Todos los cálculos y dimensionamiento se presentan en el **Anejo 6.2.2 “Instalación de frío”**

8.2.2.3 Instalación de fontanería

La acometida a la red de abastecimiento de agua está situada en la parte exterior de la parcela. La presión de agua en la acometida (entrada), según información del polígono, es de $5,5 \text{ kg/cm}^2$. Las presiones de los aparatos (salida) de la nave agroindustrial están comprendidas entre 1 y $1,5 \text{ kg/cm}^2$

La conducción de agua desde la acometida se realizará a través de una tubería de polietileno (PEX) y enterrada en zanja.

La red se situará a una distancia igual o mayor de 30 cm de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos.

En el **Anejo 6.2.2 “Instalación de fontanería”** se diseñan las necesidades de agua fría y agua caliente de la industria, y a partir de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el Documento Básico HS4, se calculan los diámetros de los elementos que componen la instalación.

8.2.2.4 Instalación de saneamiento

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

La red de evacuación permite desaguar por gravedad, las aguas que provienen de la limpieza de los diferentes sectores industriales, las aguas residuales del lavabo, ducha e inodoro, así como las aguas de limpieza de los diferentes locales y equipos.

El diseño de la instalación y los cálculos se recogen en el **Anejo 6.2.4 “Instalación de Saneamiento”**

8.2.2.5 Instalación contraincendios

La nave estará prevista de todos los dispositivos de seguridad en tema de contraincendios. Se instalan los siguientes extintores de incendios portátiles de acuerdo con el **Artículo 8, apéndice 3 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.**

Situación	Nº extintores	Tipo	Eficacia A	Eficacia B	Kg
Zona de elaboración	2	Polvo ABC CO2	21	113	6 5
Pasillo		CO2			5
Sala de maquinas		CO2			5
Sala de acabado		CO2			5

Tabla3: Número y tipo de extintor en cada zona de la nave industrial

Conforme al artículo 16, apéndice 3 del Reglamento, se ha instalado un sistema de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación y los sectores de incendios, así como la señalización de aparatos y de vías de evacuación.

Toda la instalación viene calculada en el **Anejo 9."Contraincendios"**

9. Cumplimiento del código técnico de la edificación

Este Documento Básico establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. Del mismo la ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

9.1 DB-SE Seguridad estructural:

Este Documento Básico (DB) tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supondrá que se satisfaga el requisito básico "Seguridad estructural".

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

9.2 DB-SI Seguridad caso de incendio:

La finalidad de este Documento Básico (DB) es la de establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Sus secciones se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6 y la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente; asimismo la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

9.3 DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad:

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

9.4 DB-HS Salubridad:

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

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato,

como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

9.5 DB-HR Protección frente a ruido:

El objetivo de este Documento Básico (DB) es establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. Su correcta aplicación supone que se satisfaga el requisito básico "Protección frente al ruido".

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico.

9.6 DB-HE Ahorro de energía:

El objetivo de este Documento Básico (DB) es establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Asimismo la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisfaga el requisito básico "Ahorro de energía".

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con los apartados de este Documento Básico

10. Programación de las obras

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

La planificación del proyecto tiene en cuenta lo siguiente:

- Identificación de tareas.
- Asignación de tiempos a cada una de las tareas.
- Planteamiento del orden en el que se ejecutarán cada una de ellas

A continuación se muestra el diagrama Gantt, el cual representa las actividades en forma de barra sobre una escala de tiempos manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica.

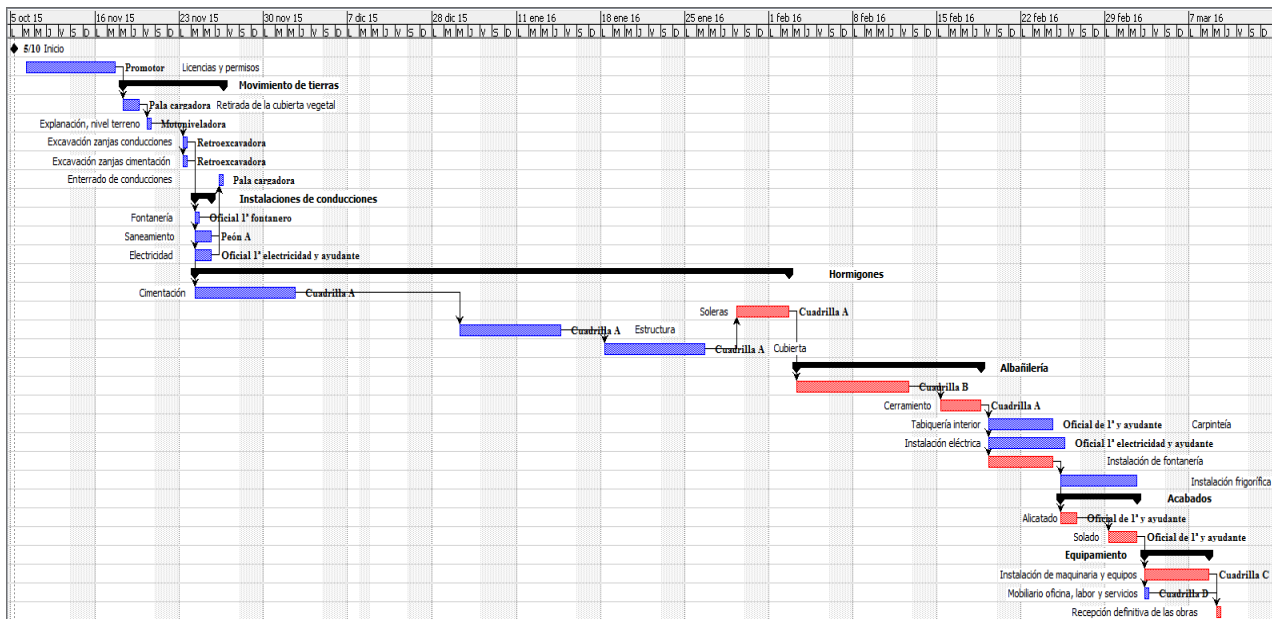


Figura: Diagrama Gantt de actividades.

La duración total del proyecto son 150 días.

11. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha de un proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, éstas dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de Marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

12. Estudio ambiental

Dentro de este anejo no es necesario la evaluación de impacto ambiental pero sí una memoria en la que se recoge las incidencias sobre el medio ambiente.

La administración exige que junto con la licencia de la actividad, se presente una descripción de la actividad, su incidencia en la salubridad y en el medio ambiente y los riesgos a los que se dispone.

El proyecto de esta industria se ajusta a normativa implantándose medidas correctoras como pueden ser controlar vertidos y botes sifónicos para las emisiones olorosas, minimizar maquinaria para evitar ruidos etc todas estas medidas se implantan con un mismo fin ,conseguir un proyecto viable y sostenible.

13. Estudio económico

El presente anejo tiene por finalidad estimar la rentabilidad de la inversión. Se supone una vida útil de 25 años para la obra civil e instalaciones y 10 años para la maquinaria.

En el estudio económico se utilizan una serie de parámetros, como son el VAN, el TIR o la relación Beneficio/Inversión que dan una idea acerca de la viabilidad del proyecto. El pago de la inversión asciende a 273.189,30 €

Se analizan tres tipos de financiación

A) 1ª OPCIÓN: FINANCIACIÓN PROPIA SIN AYUDAS NI PRÉSTAMOS El pago total de la inversión es asumida por el promotor

B) 2ª OPCIÓN. FINANCIACIÓN PROPIA CON SUBVENCIÓN. Se recibe una subvención de la junta de Castilla y León de 30.000

B) 3ª OPCIÓN. FINANCIACIÓN AJENA Se solicita un crédito bancario a la entidad Abanca a un 5% de interés del 50% de la inversión a devolver a 10 años.

Los cálculos que se muestran en la siguiente tabla se han realizado en base a las siguientes tasas anuales y de actualización y se ha calculado como media del IPC y tasas de precios pagados y percibidos por los agricultores.

Inflación: 3,50 %

Incremento de cobros: 2,50 %

Incremento de pagos: 2,50 %

Tasa de actualización: 5,0 %

Resultados

Financiación	Tasa de actualización	Tasa interna de rendimiento	Valor actual neto	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión
Propia.	5	14,57	374192,85	8	1,37
Ajena con préstamo	5	16,34	404.192,85	7	1,66
Ajena con subvención	5	19,63	410.424,06	7	3,00

Tabla 4: Principales parámetros de evaluación económica

La opción más ventajosa, como es lógico, es aquella que cuenta con una subvención, su TIR es mayor con lo que obtendríamos una mayor rentabilidad por el dinero invertido. No obstante, también se ofrecen al promotor los resultados financieros de la opción con financiación exclusivamente propia y la financiación con un préstamo

14. Resumen del presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	1.303,69	0,48
Capítulo 2 Cimentación.	19.156,38	7,08
Capítulo 3 Estructura.	13.527,16	5,00
Capítulo 4 Cubierta.	10.875,00	4,02
Capítulo 5 Cerramientos.	63.409,62	23,42
Capítulo 6 Alicatados.	923,30	0,34
Capítulo 7 Pavimentos.	11.547,44	4,27
Capítulo 8 Carpintería exterior.	3.145,26	1,16
Capítulo 9 Carpintería interior.	15.904,96	5,88
Capítulo 10 Instalación de fontanería.	7.568,09	2,80
Capítulo 11 Instalación de saneamiento.	6.915,85	2,55
Capítulo 12 Instalación de frio.	14.100,00	5,21
Capítulo 13 Instalación de electricidad.	27.339,83	10,10
Capítulo 14 Incendios.	420,93	0,16
Capítulo 17 Gestión de Residuos.	15.000,00	5,54
Capítulo 18 Seguridad y Salud.	3.510,24	1,30
Capítulo 19 Urbanizado exterior.	1.990,99	0,74

Presupuesto de ejecución material. 216.638,74

13% de gastos generales. 28.163,04

6% de beneficio industrial. 12.998,32

Suma 257800,1

21% IVA. 54.138,02

Capítulo 15 Equipos y Maquinaria 53.028,00

Capítulo 16 Equipamiento 1.032,27

Suma **54.060,00**

21% IVA 11.352

**Presupuesto de ejecución por contrata = PEM + CAP15 y 323.212,1
CAP16**

Honorarios de Ingeniero

Proyecto	2,00% sobre PEM .	5.156,00
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	1.082,76
	Total honorarios de Proyecto .	<u>6.238,76</u>
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	5.156,02
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.082,76
	Total honorarios de Dirección de obra .	<u>6.238,76</u>
	Total honorarios del Ingeniero .	12.476,72

Honorarios de Ingeniero

Proyecto S y S	1,00% sobre PEM	2.578,00
IVA	21% sobre honorarios de proyecto	541,38
		<u>3119,38</u>
Coordinador S y S	1% sobre PEM	2.578,00
IVA	21% sobre honorarios de proyecto	541,38
		<u>3119,38</u>
	Total honorarios del Ingeniero	6238,76
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	341.927,58

El total del proyecto para conocimiento de promotor asciende a la expresada cantidad de

TRESCIENTOS CUARENTA Y UN MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

En Valderas, a 1 de Julio de 2017

Fdo: Ascensión Vallinas Rasines
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Localización	5
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS EN RELACIÓN A LA ORGANIZACIÓN DE LA QUESERÍA	5
2. INGENIERÍA DEL DISEÑO. ALTERNATIVAS	5
2.1 CONDICIONANTES	5
3. ANÁLISIS MULTICRITERIO	5
4. RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LA LECHE	6
4.1 Descripción de las alternativas	6
4.2 Descripción de los criterios.	6
4.3 Ponderación de los criterios	7
4.4 Asignación de los valores a las alternativas	7
4.5 Justificación de los coeficientes asignados.	7
4.6 Análisis Multicriterio	8
5. PRODUCTO A ELABORAR	8
5.1 Descripción de las alternativas	8
5.2 Descripción de los criterios.	8
5.3 Ponderación de los criterios	9
5.4 Asignación de valores a las alternativas	9
5.5 Justificación de los coeficientes asignados.	10
5.6 Análisis Multicriterio	10
6. DISTRIBUCIÓN DE LA QUESERÍA	11
6.1 Descripción de las alternativas	11
6.2 Descripción de los criterios	11
6.3 Ponderación de los criterios	12
6.4 Asignación de valores a las alternativas	12
6.5 Justificación de los coeficientes asignados	12
6.6 Análisis Multicriterio	12
7. APROVECHAMIENTO DEL PRODUCTO LACTOSUERO	13
7.1 Descripción de la alternativa	13
7.2 Descripción de los criterios	13

7.3 Ponderación de los criterios.....	14
7.4 Asignación de los valores a las alternativas.....	14
7.5 Justificación de los coeficientes asignados.....	14
7.6 Análisis Multicriterio.....	15

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Localización

Para la creación de la quesería artesanal en la localidad de Valderas (León) se ha barajado la posibilidad de dos alternativas de localización; la primera de ellas era situar la industria en una propiedad del promotor, con el fin de ahorrar el coste del terreno de la parcela y la segunda situarla en el Polígono Industrial de la localidad situado en la CL Santos Paniagua, adquiriendo tres parcelas colindantes para su construcción. Estas parcelas son adquiridas por el promotor anteriormente a la realización del presente proyecto.

Finalmente se ha optado por seleccionar la segunda opción, ya que las parcelas dentro del polígono cuentan con las infraestructuras necesarias para la construcción de la quesería y su posterior funcionamiento ya que está provista de servicios de alumbrado, agua y alcantarillado.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS EN RELACIÓN A LA ORGANIZACIÓN DE LA QUESERÍA.

2. INGENIERÍA DEL DISEÑO. ALTERNATIVAS

2.1 CONDICIONANTES

El objetivo del promotor respecto al diseño de la quesería artesanal, es que se ajuste a una estética que resalte la marca de los productos que se van a comercializar.

Estos productos son de gama alta, considerados artesanales y provistos de una alta competitividad por lo cual se debe mostrar una imagen cuidada y diferente de los demás fabricantes; lo que se busca finalmente es lograr una alta calidad así como cuidar minuciosamente de cada uno de los procesos.

La quesería se divide en zona de recepción, obrador o sala de elaboración, zona de conservación, zona de almacenaje y zona de distribución o expedición. Esta división debe ser el criterio determinante en la operatividad.

Más adelante se realizará un análisis multicriterio para determinar la distribución de las zonas citadas anteriormente dentro de la quesería.

3. ANALISIS MULTICRITERIO

Para el estudio de alternativas se utiliza el análisis multicriterio, técnica esta que se utiliza para elegir una alternativa entre varias. La seleccionada será una función del conjunto de alternativas generales, de los beneficios derivados de la puesta en práctica de cada alternativa y de la dificultad que conlleva la implantación de alternativas.

Para la selección de la alternativa definitiva nos vamos a encontrar con la existencia de criterios cuantificables, de carácter objetivo y subjetivo.

Mediante el análisis Multicriterio se selecciona una alternativa manejando varios criterios. La forma de hacerlo es ponderando la importancia de cada criterio y valorando todas y cada una de las alternativas con respecto a cada criterio. Para ello se multiplica la valoración dada a cada alternativa por el peso de cada criterio

$$F_{CAi} = V_{AiCi} \times P_{C1} + V_{AiCi} \times P_{C2} + \dots + V_{AiCn} \times P_{Cn}$$

Donde las variables se definen como:

V_{AiCi} : Valor de la alternativa "A" respecto del criterio "i"

P_{Cn} : Valor ponderado del criterio "n"

Las restricciones a éste método es la repetición a los mismos puntos o valoraciones a cada alternativa con respecto de cada uno de los criterios. Por otro lado, la valoración a cada alternativa respecto a cada criterio debe estar comprendida entre 0 y 1. Asimismo, la ponderación de los criterios también debe estar comprendida en este intervalo.

La alternativa que debe elegirse será la que posea la mayor Función de Criterio Si nos referimos a eficiencia, o la menor Función de Criterio si lo hacemos de costes.

4. RECOGIDA Y TRANSPORTE DE LA LECHE

La quesería asume la organización y planificación de la recogida de la leche pero es el promotor quien asumirá su transporte hacia la quesería.

La búsqueda de la optimización del transporte depende tanto del tipo y tamaño de los medios de transporte utilizados como de la parte de la estructura de la zona de abastecimiento, lo cual depende de la cantidad de leche que se produzca en la explotación de ovino del promotor.

4.1 Descripción de las alternativas

A.1: Cántaras de leche de 60l de capacidad, cargadas en furgonetas.

A.2: Cisternas de capacidad de 1000-2000litros cargadas sobre camiones.

A.3: Camiones cisterna frigoríficos con capacidad de 10000litros

4.2 Descripción de los criterios.

A continuación se detallan los criterios de mayor influencia para seleccionar la alternativa adecuada.

Cr1: Sanitario

Para elaborar un producto de calidad hay que prestar especial atención a la higiene desde su origen y a su llegada a la quesería, por tanto hay que mantener los depósitos totalmente condicionados y limpios lo que más tarde nos aportará menos problemas en el procesado; todo ello nos aportará una mayor venta del producto obtenido y una mayor rentabilidad de la quesería artesanal.

Cr2: Coste

El transporte de la leche supone un coste de mano de obra, de medio de transporte de depósitos de leche y combustible.

Cr3: Optimización

La optimización de los depósitos utilizados para el transporte de la leche vendrá determinada en función de la capacidad de estos.

4.3 Ponderación de los criterios

En la siguiente tabla se pondera cada uno de los criterios de 0 a 1 justificando el valor dado en función de su importancia.

CRITERIO		PONDERACION	JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN
CR:1	SANITARIO	0,8	Influye directamente en la calidad del producto final.
CR:2	COSTE	0,7	Mayor desembolso en mano de obra y maquinaria.
CR:3	OPTIMIZACIÓN	0,6	Un aprovechamiento de la maquinaria evita gastos innecesarios y de sobrecoste.

4.4 Asignación de los valores a las alternativas

En la siguiente tabla se asignan valores en una escala de 0 a 1 en función de las alternativas y de los criterios.

CRITERIOS	ALTERNATIVAS		
	Cántaras de 60l	Camiones de 1000-2000l	Camiones de 10000 l
Sanitario	0,10	0,50	0,60
Coste	0,30	0,40	0,50
Optimización	0,20	0,60	0,20

4.5 Justificación de los coeficientes asignados.

Cr1: Sanitario

El uso de **cántaras** es menos higiénico, además no contiene ningún método de refrigeración lo que produce un aumento de temperatura en la leche y un aumento en la carga microbiana. Del mismo modo, puede haber pérdidas en el transvase de la leche a las cántaras debido a derrames en su manipulación.

Los **camiones cisterna** son más adecuados ya que están preparados para llevar gran cantidad de volumen de leche. Además llevan incorporado un equipo de recepción de leche consistente en una instalación de conducción de medida lo cual facilita el trasvase al tanque refrigerador de la quesería.

Cr2: Coste

El uso de cántaras tiene un menor coste en la adquisición pero por el contrario se necesita un alto número de ellas para poder transportar el volumen de leche requerido así como la mano de obra y la limpieza de cada una de las cántaras.

Los camiones cisterna, si bien poseen mayor capacidad, no constituyen el medio más adecuado, ya que además de ser más costosos a la hora de adquirirlos no se corresponde su tamaño con la producción que se pretende conseguir con la quesería.

El uso de un tanque en una furgoneta asegura un ahorro ya que el promotor ya dispone del mismo en su explotación y solo tiene que portarlo hacia la quesería. Por ello, el coste de mano de obra es menor.

Cr3: Optimización

Se necesitaría un volumen grande de cántaras.

Los **tanques** con capacidad entre 1.000 y 2.000 litros cargados sobre la furgoneta tendrían la capacidad adecuada para la dimensión de la industria pudiéndose trasladar desde la explotación hasta la quesería en pocos minutos.

4.6 Análisis Multicriterio

CRITERIOS		PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS		
			A.1	A.2	A.3
Cr1	Sanitario	0,8	0,10	0,40	0,50
			0,8x0,10	0,8x0,40	0,8x0,50
Cr2	Coste	0,7	0,15	0,35	0,50
			0,7x0,15	0,7x0,35	0,7x0,50
Cr3	Optimización	0,6	0,20	0,60	0,20
			0,6x0,20	0,6x0,6	0,6x0,20
TOTAL			0,31	0,93	0,87

Finalmente, la alternativa elegida es el tanque cargado sobre la furgoneta ya que este método es más práctico y más higiénico que las cántaras pero también menos costoso que la cisterna de 10000l para la pequeña producción de nuestra quesería.

La alternativa ideal desde un punto de vista sanitario, económico y de mano de obra sería el paso directo de la leche desde la sala de ordeño a la sala de recepción de la quesería, pero esto no es viable ya que el promotor no dispone de parcela adjunta a su explotación para poder instalar la quesería.

ALTERNATIVA SELECCIONADA: TANQUE CON CAPACIDAD DE 1000 LITROS CARGADAS SOBRE FURGONETA.

5. PRODUCTO A ELABORAR

En función de la materia prima de la cual disponemos, leche cruda de oveja, se proponen las siguientes alternativas.

5.1 Descripción de las alternativas

A1: Queso curado de oveja

A2: Queso tierno de oveja

A3: Queso de oveja tierno con y sin lactosa.

5.2 Descripción de los criterios.

Cr1: Amplitud de mercado.

La elaboración de varios tipos de quesos es importante ya que llega a un abanico más amplio de consumidores. Además, permite no depender enteramente del consumo de un tipo de queso, lo cual se traduce en una mejor venta.

Cr.2: Mayor facilidad de venta:

Aquellos productos que inmediatamente finalizada su elaboración, puedan ser llevados al comercio y venderse, aseguran una fuente de ingresos constante, sólo dependiente de la velocidad de producción. Sin embargo, si son sometidos a procesos que retarden su puesta en el mercado, se ha de hacer frente a los gastos confiando en que los beneficios posteriores sean superiores a los costes. Esto exige la tenencia de un capital inmovilizado o un endeudamiento con entidades de crédito que adelanten el coste del producto antes de su venta.

Cr.3: Mayor rentabilidad:

En toda industria se busca obtener el rendimiento económico lo más alto posible; una de las muchas formas de conseguirlo puede ser aumentar la calidad y por tanto, el valor del producto a vender. Al someterlo a un proceso de maduración, el queso adquiere un valor añadido que permite aumentar su precio de venta al público.

Cr.4: Coste de Inversión:

La elaboración de quesos que requieren un proceso de maduración, supone la construcción de cámaras de conservación donde queda inmovilizado el producto durante meses, hasta que alcanza las características organolépticas deseadas. Este tiempo de estancia en esas cámaras es mayor en quesos curados que en los frescos.

5.3 Ponderación de los criterios.

En la siguiente tabla se pondera cada uno de los criterios de 0 a 1 justificando el valor dado en función de su importancia.

CRITERIO		PONDERACION	JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN
CR:1	Amplitud de mercado	0,7	La diferenciación en la inversión permite no estar sujeto a variaciones de consumos estacionales.
CR:2	Facilidad de venta	0,6	Mayor liquidez en la empresa.
CR:3	Rentabilidad	0,8	Amortización adecuada en la maquinaria
CR:4	Coste de inversión	0,8	La puesta en marcha de una quesería es más difícil dependiendo de la exigencia en inversión de capital; este criterio califica como negativas las alternativas que supongan un mayor desembolso de maquinaria e instalaciones.

5.4 Asignación de valores a las alternativas.

En la siguiente tabla se asignan valores en una escala de 0 a 1 en función de las alternativas y de los criterios.

CRITERIOS	Queso curado de oveja	Queso tierno de oveja	Queso de oveja Tierno y sin lactosa.
Amplitud mercado	0,25	0,25	0,50
Facilidad de venta	0,20	0,40	0,40
Rentabilidad	0,40	0,20	0,40
Coste de la inversión	0,10	0,45	0,45

5.5 Justificación de los coeficientes asignados.

Cr1: Amplitud de mercado

La alternativa en la cual la finalidad es producir dos tipos de quesos, con y sin lactosa, es más atractiva para la comercialización, ya que con el queso sin lactosa se pretende llegar a un consumidor exclusivo y con necesidades específicas.

Cr2: Facilidad de venta.

El queso tierno se caracteriza por su relativamente fácil puesta en venta, ya que se elabora en un reducido espacio de tiempo, lo cual permite adquirir liquidez de manera rápida, frente al queso curado de oveja que tarda alrededor de varios meses en elaborarse con los consiguientes costes de almacenamiento e inmovilizado.

Cr3: Rentabilidad

El queso curado obtiene un valor añadido en el proceso de maduración ya que con apenas manipulación aumenta su valor en el mercado; el queso sin lactosa mejora las características organolépticas del queso y lo hace más atractivo y apto para ciertos grupos de la población.

Cr4: Coste de inversión: la alternativa mejor valorada es la del queso fresco y queso tierno ya que inicialmente tiene menor coste de inversión al no necesitar una cámara de maduración; esto es posible debido a que con la cámara de conservación es suficiente.

5.6 Análisis Multicriterio.

CRITERIOS		PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS		
			A.1	A.2	A.3
Cr1	Amplitud de mercado	0,7	0,25	0,25	0,50
			0,7x0,25	0,7x0,25	0,7x0,50
Cr2	Facilidad de venta	0,6	0,20	0,40	0,40
			0,6x0,20	0,6x0,40	0,6x0,40
Cr3	Rentabilidad	0,8	0,40	0,20	0,40
			0,8x0,40	0,8x0,20	0,8x0,40
Cr4	Coste	0,8	0,10	0,45	0,45
			0,8x0,10	0,8x0,45	0,8x0,45
		TOTAL	0,70	0,94	1,27

La alternativa elegida es la elaboración de queso fresco por un lado y queso tierno de oveja con y sin lactosa ya que tiene un menor coste de inversión que el queso curado y al englobar más de un producto favorece la comercialización.

ALTERNATIVA SELECCIONADA: PRODUCTO A ELABORAR QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA.

6. DISTRIBUCIÓN DE LA QUESERÍA

Partimos de un solar en el cual vamos a construir la quesería y un factor importante es la manera en la que se van a distribuir las zonas dentro de ella.

6.1 Descripción de las alternativas

A1: Separar la industria en cuatro zonas independientes: zona de recepción de leche, zona de elaboración y maduración, zona de limpieza y expedición y zona de oficina, vestuario, tienda, etc.

A2: Separar la industria en zonas independientes y bien definidas, con salas con distintas operaciones, pero no exclusivas y versando todo alrededor de un pasillo central de servicio.

A3: Separar la industria en cuatro zonas independientes, pero cada operación tendrá su sala correspondiente. Las distintas salas y zonas, bien diferenciadas, se unirán mediante pasillos

6.2 Descripción de los criterios

Cr1: Económico

La opción de separar la industria en zonas independientes y cada una de estas en salas que alberguen una operación distinta, es la más costosa de las tres opciones, suponiendo una mayor inversión para el promotor.

Por el contrario, si se separa cada operación en una sala, se evitan contaminaciones en el producto. Como consecuencia, son menores las pérdidas y mayor la cantidad de producto que se vende.

Existe la posibilidad de agrupar operaciones con el debido cuidado y con ello lograremos minimizar el coste así como la contaminación. Hay que separar las operaciones de recepción para evitar que una leche contaminada entre en contacto con la sala de elaboración y sobre todo las zonas de limpieza con el resto.

Cr2: Higiénico-Sanitario

El separar por salas y cámaras distintas el producto de determinadas zonas sucias, es fundamental para evitar contaminaciones del producto en sus distintas fases de elaboración.

Hay que mantener bien separadas y diferenciadas las zonas sucias de las zonas limpias de la industria. Por esto además, todas las salas de máquinas y depuración no deben estar en contacto directo con el resto de la industria.

Se debe respetar el circuito de avance del producto en todo momento, evitando al máximo los retrocesos en el espacio, con el fin de garantizar la máxima calidad higiénico-sanitaria y evitar pérdidas en la quesería.

Cr3: Facilidad en las operaciones.

Para el trabajador es mucho más cómodo y sencillo trabajar realizando todas las operaciones en la misma sala; por esto, el avance del operario tiene que ser paralelo al del producto.

Si se dispone de un pasillo central de servicios, que nos comunique todas las salas y zonas de la empresa, facilita mucho todas las operaciones.

6.3 Ponderación de los criterios

CRITERIO		PONDERACION	JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN
CR:1	Económico	0,7	Cuanto mayor beneficio económico menor coste a la hora de poner en marcha la quesería y mayor beneficio en el producto.
CR:2	Higiénico / Sanitario	0,8	Influye directamente en la calidad del producto final.
CR:3	Facilidad Operativa	0,6	Evitar tiempos muertos y como consecuencia pérdidas económicas realizando el producto de manera continua.

6.4 Asignación de valores a las alternativas.

En la siguiente tabla se asignan valores en una escala de 0 a 1 en función de las alternativas y de los criterios

CRITERIOS	A1	A2	A3
Económico	0,3	0,5	0,2
Higiénico Sanitario	0,4	0,3	0,3
Facilidad operativa	0,2	0,5	0,3

6.5 Justificación de los coeficientes asignados

Cr1: Económico

La alternativa más costosa es la A1 ya que las salas se encuentran separadas unas de otras, por tanto el coste de material y de instalación es mayor. La mejor opción es zonas conjuntas diferenciadas y separadas por un pasillo central.

Cr2: Higiénico Sanitario

El hecho de que las salas se coloquen de manera independiente hace que se eviten contaminaciones del producto, manteniendo un control sobre la higiene, lo cual es un factor determinante en la calidad del producto final.

Cr3: Facilidad en las operaciones

Agrupar zonas hace que se optimice el trabajo de los operarios y consigue que los productos vayan siempre en línea recta facilitando el flujo de materia.

6.6 Análisis Multicriterio

CRITERIOS		PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS		
			A.1	A.2	A.3
Cr1	Económico	0,7	0,3	0,5	0,2

			0,7x0,3	0,7x0,5	0,7x0,2
Cr2	Higiénico Sanitario	0,8	0,4	0,3	0,3
			0,8x0,4	0,8x0,3	0,8x0,3
Cr3	Facilidad	0,6	0,2	0,5	0,3
			0,6x0,2	0,6x0,5	0,6x0,3
TOTAL			0,65	1,69	0,56

La alternativa elegida es la A2, una opción intermedia entre tener todas las salas de forma independiente o todas agrupadas. Esta opción garantiza la seguridad alimentaria sin encarecer los costes. Lo ideal es realizar varias salas, agrupando operaciones y separando las salas donde pueda ocurrir algún tipo de contaminación.

ALTERNATIVA SELECCIONADA: SALAS INDEPENDIENTES Y DEFINIDAS CON SALAS AGRUPANDO DISTINTAS OPERACIONES Y MANEJANDO TODO ALREDEDOR DE UN PASILLO CENTRAL.

7. APROVECHAMIENTO DEL PRODUCTO LACTOSUERO

El lacto suero es el subproducto líquido que se obtiene por la coagulación de la leche en el proceso de elaboración de quesos, después de la separación de la cuajada. Es el mayor residuo que se genera en la quesería, pudiendo aprovecharse de distintas formas, pasando de ser un coste a aportar ingresos al proceso. Su utilización se llevará a cabo evitando contaminaciones y respetando el medio ambiente.

7.1 Descripción de la alternativa

A1: Alimentación del ganado.

A2: Venta a empresas especialistas en su transformación.

A3: Utilización como enmienda orgánica de cultivos

7.2 Descripción de los criterios

Cr1: Económico

Depende de la alternativa que se elija, entraremos en un subproducto con beneficios o con costes al proceso.

La primera opción puede ser la más favorable, porque en la zona existen explotaciones de porcino de cebo que pueden utilizarlo como alimentación para el ganado, reportando además un beneficio a la actividad.

Como León es una región con gran producción láctea cabe la posibilidad de venderlo a las industrias transformadoras de leche, aunque esta opción presenta una serie de costes en el transporte.

La última alternativa es una salida poco usual en las queserías, con el objetivo de evitar pagar a un gestor autorizado de residuos o pagar grandes costes de desplazamiento a empresas de transformación. La utilización del lacto suero como enmienda orgánica no está muy establecido en España, pero sí que se utiliza en Francia y en países del sur de América de forma habitual. Con esto se aprovecha el contenido en materia orgánica y nitrógeno del lacto suero para su utilización en cultivos como cereal de invierno y maíz fundamentalmente. Hay que tener en cuenta

que como ocurre en el caso de los purines, el volumen de producto es grande y no soporta grandes costes de desplazamiento.

Cr2: Medio Ambiente

El lacto suero junto a sus principales componentes (lactosa, proteínas, grasa y sales minerales) son los que generan mayor demanda biológica de oxígeno (DBO). Situación que nos lleva a determinar que una industria que vierte miles de litros de suero al año, contamina lo mismo que una población de 1.500 habitantes en un año. Esto quiere decir que la tercera alternativa es la más sensible a la contaminación del medio ambiente, dado que hay que controlar la composición media del suero, la cantidad a utilizar en cada cultivo y zona. La alternativa uno de alimentación del ganado en proximidad es la más favorable, dado que el resto tiene un coste en transporte mayor y medioambientalmente no son tan sostenibles.

7.3 Ponderación de los criterios

CRITERIO		PONDERACION	JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN
CR:1	Económico	0,7	Cuanto mayor beneficio económico menor coste a la hora de poner en marcha la quesería y mayor beneficio en el producto.
CR:2	Medio Ambiente	0,8	Evitando contaminar nuestro planeta así como las posibles multas económicas, estaremos realizando un bien social y evitaremos el impacto medioambiental que pudiera producir nuestra quesería.

7.4 Asignación de los valores a las alternativas

En la siguiente tabla se asignan valores en una escala de 0 a 1 en función de las alternativas y de los criterios

CRITERIOS	Alimentación de Ganado	Venta a empresas	Enmienda orgánica de cultivos.
Económico	0,5	0,25	0,25
Medio Ambiente	0,4	0,4	0,20

7.5 Justificación de los coeficientes asignados

Cr1: Económico

La alternativa que más beneficio aporta es su uso como alimentación de porcino ya que no hay costes de desplazamiento por encontrarse en la misma zona. La opción de

vender a empresas de transformación de leche conlleva un coste de transporte que no compensa con el volumen de lacto suero que se recoge semanalmente.

Cr2: Medio Ambiente

La peor opción es su uso como enmienda orgánica por lo comentado anteriormente, ya que el grado de contaminación es elevado; por tanto la mejor opción es utilizarlo como alimento animal o vender a una empresa transformadora con lo que el riesgo medioambiental disminuye considerablemente.

7.6 Análisis Multicriterio

CRITERIOS		PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS		
			A.1	A.2	A.3
Cr1	Económico	0,7	0,5	0,25	0,25
			0,7x0,5	0,7x0,25	0,7x0,25
Cr2	Medio Ambiente	0,8	0,4	0,4	0,2
			0,8x0,4	0,8x0,4	0,8x0,2
		TOTAL	0,67	0,50	0,34

La alternativa más rentable y sostenible para el medio ambiente es vender el lacto suero a los ganaderos de bovino de la zona.

ALTERNATIVA SELECCIONADA: UTILIZACIÓN DEL LACTOSUERO COMO ALIMENTACIÓN DE GANADO

8. CONCLUSIÓN

Utilizando el análisis multicriterio se eligen las alternativas que son más beneficiosas y que aportan un valor añadido al producto final. Se tiene en cuenta por un lado la optimización, el coste, la facilidad de venta etc y por otro las premisas del promotor como son el lugar de ubicación de la nave y la materia prima utilizada. Por todo ello las alternativas elegidas son:

- Ubicación de la nave en tres parcelas del polígono industrial de Valderas
- Recepción de la leche a cargo del promotor en furgoneta con tanque de leche
- Elección de quesos frescos y tiernos
- Utilización del lacto suero como subproducto

ANEJO 2. ESTUDIO DE MERCADO

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
2. SITUACIÓN DEL SECTOR QUESERO.....	3
2.1 Sector quesero en Castilla y León.	6
2.2 El consumo de queso en España.....	7
3. ESTUDIO DE MERCADO	8

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se va a realizar un pequeño estudio sobre el sector quesero en España y dentro de la comunidad autónoma donde se va a construir la quesería, viendo la evolución que ha sufrido durante los pasados años y concluyendo con una visión de futuro.

2. SITUACIÓN DEL SECTOR QUESERO

En España se producen más de **150 variedades distintas de queso y hay 32 Denominaciones de Origen**. Puede parecer poco si se compara con Francia, primera potencia quesera del mundo con unos 360 tipos de quesos diferentes, pero en España tenemos quesos que son distintos, debido a su diversa orografía y climatología, y sobre todo por disponer de más variedad de razas autóctonas, tanto en vacuno, como en ovino y caprino.

La elaboración de queso en España ha experimentado una gran evolución en los últimos años. **En 2014, la producción de queso alcanzó las 400.000 toneladas** y generó un volumen de negocio cercano a los 2.700 millones de euros. El consumo medio per cápita de queso es de 9,3 kilos y el gasto medio está en torno a 60 euros/persona.

- **Calidad diferenciada:**

En España se elaboran numerosos quesos, algunos de ellos de renombre internacional. A lo largo de toda la geografía encontramos quesos de leche de vaca, cabra y oveja, solas o en mezclas. En España hay 26 quesos con Denominación de Origen Protegida (DOP) y dos con Indicación Geográfica Protegida (IGP), además de otros 15 amparados por diferentes figuras autonómicas de calidad diferenciada.



Figura: Mapa de quesos y mantequillas con denominación de origen protegida. Fuente: Magrama http://www.alimentacion.es/es/turismo_agroalimentario/mapas_de_alimentos_con_calidad_diferenciada/quesos_y_mantequillas/boletin.pdf

Cada Denominación de Origen dispone de un consejo regulador que vela porque siempre se mantengan las normas de fabricación del producto. Existe una norma, que regula de dónde debe proceder la leche, haciendo referencia al tipo de raza y las zonas de pasto del ganado. Posteriormente se marcan cómo deben ser cada uno de los pasos del proceso de fabricación, indicando si la leche puede ser pasteurizada o cruda, a qué temperatura se debe calentar la leche, que tipo de cuajos y fermentos se pueden utilizar, que tamaño tiene que tener el grano, cómo efectuar el proceso de salado, que forma y tamaño puede tener el queso, dónde debe madurar, cuánto tiempo y a qué parámetros de temperatura y humedad, y finalmente que parámetros organolépticos y sensoriales debe cumplir para considerarse óptimo.

Los quesos con denominación de origen se inscriben en un registro, y suelen ir marcados en el interior de su corteza por una placa de caseína numerada, y en el exterior por un distintivo. El consejo cuadra el número de litros producidos por el ganadero con el número de kilogramos fabricados de tal forma que es muy difícil que salgan al mercado más queso del que realmente debe salir. La información detallada y más actualizada sobre cada uno de los quesos con DOP e IGP puede consultarse en el anuario Alimentación en España 2014 o en el Catálogo Electrónico de Quesos de España (alimentacion.es)

- **Quesos artesanos**

En el sector quesero español se conjugan los métodos tradicionales con las tecnologías más avanzadas y la investigación. En él conviven la elaboración artesanal de quesos tradicionales, en instalaciones que responden a los más estrictos criterios de control, con las modernas y avanzadas industrias de mediana y gran dimensión, y con queserías de reciente creación que están introduciendo nuevos conceptos en el sector.

Actualmente, los quesos artesanos que antes sólo podían encontrarse muy cerca de sus lugares de origen ahora aparecen en los mostradores de las tiendas especializadas de las grandes ciudades. Las ferias artesanas realizan una tarea muy importante para dar a conocer estos quesos.

El sector artesanal del queso en España comienza a vivir su propia revolución, semejante al vino, hace 20 años. En los últimos tiempos, un grupo creciente de jóvenes queseros bien formados han comenzado a elaborar productos únicos y auténticos. La mejora tecnológica y profesionalización del sector ha originado esta transformación que ya se empieza a manifestar allende nuestras fronteras. Sus quesos de leche cruda, elaborados y afinados perfectamente conquistan los paladares más exigentes, compitiendo en presentación con los quesos más famosos del mundo.

El queso artesano, elaborado con leche cruda, ya sea de vaca, oveja o cabra, es uno de los protagonistas destacados de la revolución gastronómica. La leche cruda ofrece sabores más intensos, más mantecosidad y personalidad y también algo más de acidez, un punto de sal y algo de picante.

- **Déficit comercial**

Si bien en 2014 mejoró la balanza comercial de productos lácteos comerciales, la importación de quesos del resto de la UE continúa siendo el punto débil. El fin de las cuotas lácteas en la UE pone sobre la mesa la posibilidad de un aumento de la producción de leche en España, lo que abre también un interrogante sobre cómo se va a comercializar esa leche. Desde el sector, se mira al mercado interno como el primer reto. Según los últimos datos, la balanza comercial de España con el resto de la UE presenta un déficit en productos lácteos industriales por encima de las 200.000 toneladas, lo que supone más de 1,5 millones de toneladas en leche equivalente.

Durante los últimos años de las cuotas lácteas, España venía teniendo una producción anual próxima a los 6,4 millones de toneladas de leche para un consumo que superaba los 9 millones de toneladas. Ese déficit se venía cubriendo principalmente con las exportaciones europeas de leche líquida y sobre todo de productos lácteos industriales (principalmente quesos, leche en polvo y mantequilla)

El pilar de las exportaciones del resto de la UE a España se sitúa en los quesos, con 226.000 toneladas en el 2014, frente a unas exportaciones españolas al resto de la UE de 59.000 toneladas. Las exportaciones a España de países como Francia (68.000 toneladas) o Alemania (67.000 toneladas) ya superan el volumen de exportaciones españolas al conjunto de la UE.

Tabla. Evolución del comercio exterior de quesos. Fuente: Magrama

Evolución del comercio exterior de quesos y requesón (miles €)							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Importación	609.330	604.750	622.540	815.640	758.700	884.522	884.522
Queso Fresco	89.420	96.650	96.380	113.640	105.650	139.100	n.d.
Queso Fundido	58.020	57.490	56.090	80.830	72.610	83.570	n.d.
Queso Rallado	42.320	39.990	42.300	57.120	52.760	57.960	n.d.
Queso Azul	33.700	38.490	34.100	43.290	47.600	48.920	n.d.
Otros	385.870	372.130	393.670	520.760	480.080	517.764	n.d.
Exportación	173.570	172.530	190.720	207.180	183.370	221.970	217.871
Queso Fresco	30.570	17.550	17.830	17.730	15.350	31.940	n.d.
Queso Fundido	13.590	15.970	21.300	19.120	15.800	18.950	n.d.
Queso Rallado	7.230	10.330	10.470	16.910	15.470	16.830	n.d.
Queso Azul	1.620	1.730	2.160	4.170	3.140	2.650	n.d.
Otros	120.560	126.950	138.960	149.250	133.610	151.600	n.d.

Con todo, las estadísticas europeas reflejan el dato positivo de que desde el 2012 el déficit de la balanza comercial española de quesos se redujo en 40000 toneladas, tanto por el aumento de las exportaciones, principalmente de quesos frescos y semicurados, como por la reducción de las importaciones.

2.1 Sector quesero en Castilla y León.

Podemos considerar la materia prima, prácticamente en su totalidad, procedente de nuestra comunidad. Es más, se puede resaltar que el 66% de la leche utilizada por las industrias procede de su propia zona de influencia comarcal. Por otra parte, todas las manipulaciones del producto, hasta su expedición al mercado, se realizan en la propia zona de producción.

En la actualidad, la zona de influencia en la venta de los quesos de Castilla y León es todo el territorio nacional e insular. Este comercio absorbe prácticamente un 96% de las producciones y tan solo el 4% es destinado al comercio exterior. Desde el punto de vista cuantitativo, esta actividad la realizan en la actualidad más de 120 empresas, con una capacidad de elaboración de 51.000.000 de litros diarios. Emplean al año del orden de 353 millones de litros de leche, de los cuales 202 millones son de vaca, 146 millones de ovejas autóctonas de Castilla y León y 5 millones de cabra.

La producción anual de quesos, a nivel industrial, es de 45.000 toneladas, a los que se pueden añadir otros derivados lácteos. Respecto a su distribución, de acuerdo con la materia prima utilizada, es la siguiente:

- 19.000 toneladas de queso mezcla de oveja y vaca
- 14.000 toneladas de queso puro de oveja
- 12.000 toneladas de queso de cabra, vaca, mezclas y quesos frescos.

El significado relativo de estas cifras, a nivel nacional, son las siguientes:

- 50% de la producción de leche de oveja.
- 35% de la producción nacional de quesos.
- 85% de la producción de queso puro de oveja

En función de la procedencia de la leche y el tipo de proceso de fabricación, podemos encontrar en Castilla y León, estos tipos de queso

- **De leche de oveja:**

Frescos: son considerados quesos de elaboración reciente, que no han sufrido ninguna transformación ni fermentación, salvo láctica.

Maduros: son quesos que, además de la fermentación láctica, han experimentado algún tipo de transformación y fermentación en su masa.

- Queso Zamorano
- Queso Castellano
- Quesos denominados "Manchegos"
- Queso de Pasta Azul

- **De leche de vaca:**

- Queso de la Armada (León)
- Queso Sobao
- Queso de Mortera

- Queso Quemón
- Queso de vaca de León
- Queso de Oseja de Sajambre (León)

- **De leche de cabra:**
 - Queso de Ávila
 - Queso de Soria
 - Queso de Valdeteja (León)
 - Queso de Posada de Valdeón
 - Queso de Babia y Laciana (León)
 - Queso Mezcla

2.2 El consumo de queso en España

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha elaborado un estudio sobre el consumo de queso en los hogares españoles en 2013. Pues bien, el consumo de queso en los hogares españoles se sitúa en una media de 7,87 kilos por persona y año. Desciende ligeramente el consumo en un 2,3% con respecto al año anterior, si bien el gasto se mantiene prácticamente estable por el incremento de los precios medios (2,1%). Por variedades destaca el queso fresco, seguido del semicurado y el curado, que ha experimentado un importante incremento de consumo en los últimos años. En el estudio se puede ver como el queso de oveja, después de un aumento de su consumo en los últimos años, ahora se comporta con una tendencia estable.

Durante los meses comprendidos entre Junio de 2013 y Mayo de 2014, los hogares en España destinaron un 3,83% del presupuesto medio a este derivado lácteo, habiéndose mantenido estable en relación al año 2013. Esto equivale a una media de 57,65 €/persona/año (-0,3%)

El perfil de hogar consumidor intensivo de esta categoría está formado por Parejas con Hijos, cuyo responsable de la compra tiene entre 35 a 49 años, de rentas altas y medias y de hogares numerosos (+3 miembros). Canarias, Murcia, Valencia y Baleares son las CCAA más consumidoras de Quesos. Por el contrario, destacan el País Vasco, Navarra, y Aragón por ser las menos consumidoras de esta categoría.

Sin embargo, si se establece una media de los 14 últimos años se comprueba que el consumo total de Queso en los hogares aumentó un 50%, pasando de los 243 millones de kilos en el año 2001, a los 355 millones de kilos en el último Año 2014. Sin embargo, en los últimos 3 años se observa a nivel general, una estabilización el volumen consumido, destacando en el periodo 2010 – 2013 un incremento en el volumen consumido de queso de cabra (+22,1%) y semicurado (+15,5%).

MERCADO DE TOTAL QUESOS (AÑO MÓVIL MAYO 2014)

VOLUMEN (Miles Kgs)
VALOR (Miles €)
CONSUMO X CAPITA
GASTO X CAPITA
PARTE MERCADO VOLUMEN Lts
PARTE MERCADO VALOR
PRECIO MEDIO (€/Kg)

TOTAL QUESOS (Doméstico)	% Variación vs. año 2013
355.872,82	-2,5%
2.608.438,54	-0,5%
7,87	-2,3%
57,65	-0,3%
1,18	-0,02
3,83	0,03
7,33	2,1%

IMPORTANCIA DE LOS TIPOS DE QUESOS (AÑO MÓVIL MAYO 2014)



% Variación sobre el año 2013	Valor	Volumen
QUESO FRESCO	-2,0%	-3,2%
QUESO FUNDIDO	-1,2%	-3,3%
QUESO TIERNO	-2,5%	-4,5%
QUESO SEMICURADO	1,1%	-1,0%
QUESO CURADO	-0,7%	-2,9%
QUESO OVEJA	-0,2%	-1,7%
RESTO QUESO	0,0%	-2,1%

CONSUMO PER CÁPITA (Kg.)	TOTAL QUESO		QUESO FRESCO		QUESO FUNDIDO		QUESO TIERNO		QUESO SEMICURADO		QUESO CURADO		QUESO OVEJA	
	AÑO 2013	TAM MAYO 2014	AÑO 2013	TAM MAYO 2014	AÑO 2013	TAM MAYO 2014	AÑO 2013	TAM MAYO 2014	AÑO 2013	TAM MAYO 2014	AÑO 2013	TAM MAYO 2014	AÑO 2013	TAM MAYO 2014
	8,05	7,87	2,41	2,33	0,97	0,93	0,49	0,47	1,72	1,70	0,39	0,38	0,41	0,40

* RESTO VARIEDADES QUESOS incluyen Queso de Bola, Queso Emmental+Gruyere, Queso Tipo Azul y Otros tipos de Quesos

3. ESTUDIO DE MERCADO

En cuanto a los productos lácteos existe, por parte del consumidor, una creciente aceptación de ellos, como consecuencia de los nuevos hábitos dietéticos, por sus niveles de grasa, colesterol y calorías.

- **Distribución alimentaria**

Castilla y León tiene 2.496.000 habitantes y una extensión de 93.900 km² un 5,4% y un 18,6% sobre el total nacional, respectivamente. León, Valladolid, Salamanca y Burgos son las cuatro provincias que superan los 300.000 habitantes. En función del gasto medio por persona, y comparado con los niveles nacionales, Castilla y León tiene un poder de compra ligeramente inferior a la media nacional (casi 2,5 puntos).

En Castilla y León se cuantifican 7.234 establecimientos comerciales minoristas especializados en alimentación. Valladolid tiene el 20,1%; León llega al 19,3%; Salamanca cuenta con un 14,1%; Burgos tiene el 13,9%; Palencia un 7,1%; Ávila un 7,2%; Zamora un 8,0%; Segovia un 6,6%; y, por último, Soria un 3,6%. En el conjunto de la comunidad autónoma hay instalados 1.200 supermercados y 23 hipermercados (estos 1.223 establecimientos ocupan 692.288 m² y suponen una densidad comercial de 277 m² por 1.000 habitantes). Castilla y León cuenta con 1.774 actividades de comercio ambulante y mercadillos, cerca del 4,5% en el total nacional.

DISTRIBUCIÓN ALIMENTARIA EN CASTILLA Y LEÓN							
	Establecimientos de comercio minorista	Establecimientos especializados en alimentación y bebidas	Supermercados pequeños (< 399 m ²)	Supermercados medianos (400-999 m ²)	Supermercados grandes (> 1.000 m ²)	Hipermercados	Actividades de comercio ambulante y mercadillos
CASTILLA Y LEÓN	33.155	7.234	621	384	195	23	1.774
CASTILLA Y LEÓN/ ESPAÑA (%)	5,6	6,1	5,8	6,2	5,6	4,8	4,5

Figura. Distribución alimentaria en castilla y león. Fuente: Magrama

- **Consumo alimentario**

Durante el año 2013, Castilla y León registró un gasto per cápita en alimentación de 1.641,8 euros (un 7,7% superior a la media nacional). Carne (25,2%), pescado (14,9%), frutas frescas (9,8%), derivados lácteos (6,8%), pan (6,5%), hortalizas frescas (5,9%) y leche (4,3%) cuentan con la mayor participación sobre el gasto total.

En comparación con la media nacional, **los consumidores de Castilla y León cuentan con un gasto superior en leche (33,7%), aceite (30,6%), pan (23,4%) y carne (22,6%),** mientras que, por el contrario, gastan menos en cervezas (-27,7%), frutos secos (-24,4%), bebidas refrescantes y gaseosas (-23%) y zumo y néctar (-20,3%). En términos medios, durante el año 2013, cada castellanoleonés consumió 163 huevos, 65,4 kilos de carne, 34,2 kilos de pescado, 104,3 litros de leche, 34 kilos de derivados lácteos, 47,3 kilos de pan, 17,9 litros de aceite, 12 litros de cerveza, 63,1 kilos de hortalizas frescas, 125,2 kilos de frutas frescas, 10,4 kilos de platos preparados, 49,5 litros de agua embotellada y 36,8 litros de bebidas refrescantes y gaseosas.

Tomando como referencia la media nacional, en Castilla y León se consume, en términos per cápita, una mayor cantidad de leche (37,7%), aceite (31,9%), pescado (27,3%), pan (26,5%) y carne (22,1%), mientras que, por el contrario, el consumo es

menor en bebidas refrescantes y gaseosas (-21,1%), platos preparados (-15,2%), derivados lácteos (-5%), frutas y hortalizas transformadas (-3,2%) y hortalizas frescas (-2%).

ESTRUCTURA DE GASTO EN ALIMENTACIÓN EN CASTILLA Y LEÓN (HOGARES)			
	Gasto per cápita (euros)	Participación sobre el gasto total (%)	Desviación con la media nacional (%)
HUEVOS	22,0	1,3	11,9
CARNE	413,4	25,2	22,6
PESCA	244,8	14,9	22,4
LECHE	70,9	4,3	33,7
DERIVADOS LACTEOS	111,7	6,8	-11,3
PAN	107,0	6,5	23,4
BOLLERÍA, PASTELERÍA, GALLETAS Y CEREALES	62,3	3,8	0,3
CHOCOLATES Y CACAOS	24,1	1,5	1,4
ACEITE	43,6	2,7	30,6
VINO	17,8	1,1	-12,7
CERVEZAS	14,9	0,9	-27,7
ZUMO Y NECTAR	7,7	0,5	-20,3
PATATAS	21,7	1,3	-19,2
HORTALIZAS FRESCAS	97,2	5,9	-4,6
FRUTAS FRESCAS	160,7	9,8	13,3
FRUTOS SECOS	14,1	0,9	-24,4
FRUTAS Y HORTALIZAS TRANSFORMADAS	26,8	1,6	-4,2
PLATOS PREPARADOS	40,4	2,5	-19,6
CAFES E INFUSIONES	20,4	1,2	-15,7
AGUA MINERAL	8,7	0,5	-20,0
BEBIDAS REFRESCANTES Y GASEOSAS	27,7	1,7	-23,0
OTROS PRODUCTOS	83,8	5,1	-10,3
TOTAL ALIMENTACIÓN	1.641,8	100,0	7,7

Figura: Estructura del gasto por sectores en Castilla y León. Fuente: Magrama

• Conclusiones

A pesar de la ralentización en el consumo de queso en los últimos años, en la última década **el consumo nacional ha aumentado en un 50%** observándose una tendencia creciente, no solamente en el mercado nacional, sino también muy acusado en el mercado exterior. Además, por otro lado, el queso fresco y tierno de oveja artesanal, objeto de proyecto, pretende ocupar un espacio en la zona de tierra de campos y comarcas limítrofes, producto que será muy apreciado en la zona.

Por otro lado por ser una planta muy pequeña, no se pretende competir con grandes empresas como García Baquero, Gran Capitán, Entrepinares o Flor de Esgueva, por tanto la competencia va a ser a nivel local o regional, o lo que es lo mismo **el incremento de producción será absorbido por el mercado local y provincial**

La industria quesera en Castilla tiene una gran importancia, a pesar de no haber alcanzado aún su máximo potencial de transformación. Pese a la actual tendencia de fusión en grandes grupos de fabricación, en el sector de los productos altamente perecederos, las pequeñas empresas de transformación suelen liderar los mercados comarcales, dadas las características de caducidad de los mismos.

ANEJO 3. FICHA URBANÍSTICA

DATOS DEL PROYECTO

Proyecto	Quesería Artesanal
Localización	Polígono Industrial, CL Santos Paniagua 33. Parcelas 3-6
Municipio	Valderas
Provincia	León
Promotor	S.L Hermanos Vega
La alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	Ascensión Vallinas Rasines

SITUACIÓN URBANÍSTICA DE LA PARCELA

Planeamiento municipal en vigor Fecha de aprobación definitiva:

Plan General de Ordenación Urbana

Normas Urbanísticas Municipales

Delimitación de Suelo Urbano

Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Clasificación del suelo:
Suelo rústico Común

Uso característico:

Residencial Industrial Comercial Dotación/Al/Servicios Otros

CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcela mínima (m ²)	2000m ² /-m	800m ²	SI
Ocupación máxima (%)	70,0%.Planta.Resultante	12%	SI
Retranqueos a fachada (m)	6	6	SI
Edificabilidad máxima (m ² /m ²)	-m ² /m ² .Libre	0,1m ² /m ²	SI
Altura máxima alero/cumbrera	8,00m. y 11,00m.	5,00 y 6,5m	SI
Fachada mínima(m)	20	20	SI
Altura (m/nº plantas)	2 plantas s/r	1 planta s/r=Nave en planta baja.	SI
Vuelos (cm altura)	-cm	5cm. Adecuación a alero	SI
Pendiente máxima (º)	30,0º (58%)	10º (29%)	SI

GRADO DE URBANIZACIÓN

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

Observaciones
Otras condiciones, higiénicas. Estéticas.agrupación,uso Adoptadas.

Declaración formulada por la alumna de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe bajo su responsabilidad.

En Valderas, a 3 de Junio de 2017

Fdo: Ascensión Vallinas Rasines

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 4. INGENIERÍA DEL PROCESO

I. DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO	5
1. DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	5
1.1. Descripción de la materia prima utilizada	5
1.2 Volumen de leche esperado.....	5
1.3 Cálculo del rendimiento quesero	6
1.4 Producción de queso esperada.....	8
1.5 Diagrama de balance de materia del producto acabado.....	10
1.6 Producción de suero esperada.....	11
2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	12
2.1 Transporte de la leche a la quesería.	12
2.2 Pasteurización.....	12
2.2 Llenado de la cuba.....	12
2.3 Coagulación.....	14
2.3.1 Influencia de la temperatura.....	14
2.3.2 Influencia del pH	15
2.4 Corte y troceado.....	16
2.5 Calentamiento de la cuajada	16
2.6 Desuerado.....	17
2.7 Llenado de moldes	17
2.8 Escurrido	17
2.9 Prensado.....	17
2.10 Salado.....	18
2.11 Oreo	18
2.12 Cámara de conservación.....	19
2.13 Embalaje y expedición.....	19
3. DIAGRAMA DE FLUJO.....	19
3.3 Tiempo de elaboración de queso fresco y tierno por etapas.....	23
4. LIMPIEZA	23
5. CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS	24
5.1 Leche cruda de oveja	24
5.2 Cultivos de arranque o fermentos lácticos	24
5.3 Cuajo.....	25
5.4 Cloruro cálcico.....	25

5.5 Cloruro sódico	25
5.6 Lactasa	26
5.7 Envases	26
6. DETERMINACIÓN DE LAS CANTIDADES DE MATERIAS PRIMAS	26
6.1 Leche cruda de oveja	26
6.2 Cultivo de arranque o fermentos lácticos.....	26
6.3 Cuajo.....	27
6.4 Cloruro cálcico.....	27
6.5 Cloruro sódico	27
6.6 Lactasa	27
7. CONTROL DE CALIDAD: MATERIA PRIMA, PROCESO PRODUCTIVO Y PRODUCTO.....	27
7.1 Materia prima: leche cruda de oveja.....	27
7.2 Proceso.....	29
7.3 Producto.....	29
II.BIENES DE EQUIPO	29
8. INTRODUCCIÓN.....	29
9 Maquinaria necesaria en el proceso productivo.	30
9.1 Zona de recepción.....	30
9.2. Zona de elaboración.....	32
9.3 Salmuera.....	34
9.4. Zona de limpieza	34
9.5. Sala de acabado	37
9.6. Laboratorio	37
9.7 Otras máquinas y equipos distribuidos por el resto de zonas.	38
10. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO	38
10.1 Zona de recepción.....	39
10.2 Zona de elaboración.....	40
10.3 Zona de salmuera	43
11. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE MATERIAL AUXILIAR	44
12. NORMATIVA (actualizada a 3 de marzo 2017).....	45

I. DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

1.1. Descripción de la materia prima utilizada

La materia prima utilizada es leche cruda de oveja procedente de la explotación ovina del promotor que es de buena calidad desde el punto de vista microbiológico como físico-químico.

El rebaño del promotor es de ovejas de la raza Assaf, la cual se encuentra perfectamente adaptada al medio y al pastoreo, siendo una oveja que se caracteriza por su elevada producción lechera, con lactaciones prolongadas medias que alcanzan los 210 días y pueden superarlos, con buena adaptación al ordeño mecánico, con composición media de la leche de 6,2% de grasa, 5,3% de proteína y 16,8% de extracto seco.

El rebaño está dividido en dos lotes desfasados cuatro meses en el sistema de explotación, mediante el establecimiento de un sistema de tres partos cada dos años, logrando que haya partos cada cuatro meses, consiguiendo así que haya una producción láctea homogénea a lo largo del año.

La leche debe poseer las siguientes cualidades: coagular bien con el cuajo, soltar bien el suero, buen rendimiento quesero y, por último, buena calidad microbiana para así poder obtener quesos artesanos de sabor y aroma característicos.

El queso se etiquetará como artesano, por lo que al menos el 50% de la materia prima empleada procederá de la propia explotación, es decir la leche procede de la propia explotación ovina y su producción, manipulación, elaboración y transformación se realiza donde se ubica dicha explotación, conformando una producción con características ligadas al medio y a la cultura alimentaria propia del lugar.

1.2 Volumen de leche esperado.

La quesería se proyecta para recibir un total de 800 litros de leche cada dos días. Se recibe la leche en la industria en un tanque de enfriamiento y se procesa en la quesería un día sí y otro no siendo el volumen de leche esperado de:

800 litros /cada dos días

Por ello, el volumen que se procesa mensualmente y anualmente será de manera aproximada

12.000 litros/mes

144.000 litros/año

1.3 Cálculo del rendimiento quesero

El rendimiento quesero es uno de los factores más importantes dentro de la quesería. Expresa la cantidad de queso obtenido a partir de una cantidad de leche, generalmente 100 litros o 100 Kg; el mismo se verá afectado tanto por la composición de la leche como por los factores tecnológicos del proceso de elaboración.

El objetivo de cualquier industria quesera es mejorar el rendimiento quesero para así evitar pérdidas de sustancias nutritivas (grasa y proteína) en el suero. Dentro de la quesería se ha estimado el rendimiento realizando balances de materias a lo largo del proceso de elaboración de queso, separando el proceso en dos fases antes del prensado y después de él.

Además, se añaden unos diagramas de balances de materias para cada uno de los productos finales, donde llegaremos a todas las fases del proceso de elaboración, incluyendo las pérdidas en el oreo.

➤ COMPOSICIÓN DE LA LECHE TRATADA DE LA GANADERIA DEL PROMOTOR

Tabla. Porcentajes de los principales componentes de la leche de oveja. Fuente: Laboratorio Interprofesional Lácteo de Castilla y León

Composición de la leche de oveja en %			
	Año 2015	Año 2016	Media 2015/2016
EST	17,85	17,84	17,85
GRASA	6,80	6,73	6,77
PROTEINAS	5,54	5,51	5,53
MG/EST	38	37,7	37,9

➤ COMPOSICIÓN DEL QUESO

Según el *REAL DECRETO 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos*, nuestros quesos quedan clasificados atendiendo a su maduración en:

Tabla. Clasificación de quesos. Fuente: BOE nº239, viernes 6 octubre 2006.

DENOMINACIONES FACULTATIVAS	Peso >1,5 Kg	Peso <1,5Kg
	MADURACIÓN MÍNIMA EN DÍAS	
Fresco	El que está dispuesto para el consumo al finalizar el proceso de fabricación.	
Tierno		7
Semicurado	35	20
Curado.	105	45
Viejo	180	100
Añejo.	270	

Se hace mención al Reglamento (CE) nº 1169/2011 de la comisión del 20 de enero, hasta el 20 de julio del 2016 para el etiquetado de “sin lactosa” con un contenido máximo de 0,01 %.

Los quesos seleccionados para este proyecto bajo las denominaciones recogidas en la legislación vigente son:

1. **Queso fresco tipo “burgos” de oveja:** es un queso de pasta blanda con un alto contenido en humedad entre 60-80% que no haya sufrido un proceso de maduración, presenta una consistencia pastosa y un color blanco, carece de corteza y su interior muestra un corte cerrado, ligado, sin ojos, de aspecto gelatinoso, brillante y su pH está en torno a 6,4
2. **Queso tierno de oveja con y sin lactosa:** es un queso de pasta semi-blanda presenta un color blanco ligeramente amarillo, posee una corteza definida pero no gruesa y su interior muestra un corte cerrado ligado, sin ojos, de aspecto firme y ligeramente elástico, su pH está en torno a 4,9- 5,4

➤ **CÁLCULO DE RENDIMIENTO QUESERO DE OVEJA**

El rendimiento quesero expresa la cantidad de queso obtenido a partir de una determinada cantidad de leche, por norma general 100 litros o 100 kilogramos.

Las características del queso que queremos obtener son:

- Oveja 100%
- MG/EST: 37,9%

Igualmente se va a considerar el extracto seco del suero obtenido en 64 g/l como:

EST leche: 176,14 gr/Kg

EST cuajada: 550 gr/Kg

$$R = \frac{100 \times (EST \text{ leche} - EST \text{ suero})}{EST \text{ cuajada} - EST \text{ suero}} = \frac{100 \times (176,14 - 64)}{550 - 64} = 23,07 \text{ Kg queso/100Kg de leche}$$

Para expresarlo en Kg de queso /100 litros de leche multiplicamos por la densidad de la leche (en este caso 1,038). Entonces

$$23,07 \times 1,038 = \mathbf{23,94 \text{ Kg queso/100 l de leche.}}$$

Este rendimiento es teórico, aplicando un 1% en pérdidas. El rendimiento real (**R**):

R queso = 23,94 - 0,01x 23,94=23,7 Kg queso/100 l de leche Por otro lado la cantidad de suero teórica obtenida es:

$$100 - 23,07 = 76,93 \text{ Kg suero/100 Kg leche.}$$

$$76,93 \times 1,038 = 79,85 \text{ Kg suero/100 l leche}$$

Si consideramos un 2% de pérdidas en el suero:

$$R_{\text{suero}} = 79,85 - (0,02 \times 79,85) = 78,25 \text{ Kg suero/100 l leche.}$$

Por tanto, de cada 100 litros de leche de oveja obtenemos:

24 Kg de queso

78 Kg de suero

➤ **EXTRACTO SECO DEL QUESO DESPUÉS DEL PRENSADO**

Para ello se realiza un balance de materia en extracto seco. Para ello se considera que por cada Kg de queso con un EST inicial de 550 g/Kg se obtienen X Kg de queso con un EST= A (gr/Kg) más (1-X) Kg de suero con EST=B (g/Kg).

Considerando un 10% de pérdidas en peso durante el prensado, obtenemos que:

$$1-X=0,1 \quad X=0,9 \text{ Kg}$$

Considerando el EST del suero en 64g/l podemos decir que

$$1\text{Kg queso} \times 550 \text{ g/Kg} = 0,9 \times A \text{ g/Kg} + 0,1 \times 64\text{gr/l}$$

$$550 = 0,9 A + 6,4$$

$$A = 604 \text{ g/Kg}$$

EST final del queso prensado =60,4%

Resumen: Cantidades de queso antes y después del prensado .Fuente: Elaboración propia

RENDIMIENTO QUESERO	
Por cada 100 litros de leche (100 % oveja)	
ANTES DE PRENSADO	23,7 Kg de queso
	78,25 Kg de suero
DESPUES DE PRENSADO	21,33 Kg de queso
	2,73 Kg suero

1.4 Producción de queso esperada

Se procesan 800 litros de leche cruda cada dos días, en la quesería se trabaja 15 días en días alternativos, lo que hace que el volumen mensual sea 12.000 litros, de esta cantidad final diferenciamos dos cubas de 800 l para queso tierno con un rendimiento quesero de 21,33 Kg queso/100 litros leche, y una cuba de 800 l para queso fresco con un rendimiento quesero de 23,7 Kg de queso/100 litros de leche. Por tanto la producción final de queso tierno y fresco al mes y anual será:

PRODUCCIÓN DE QUESO TIERNO	
CADA DOS DIAS	170,64 Kg de queso
MES (11 días)	1.877,04 Kg de queso
AÑO	22.524,5 Kg de queso

PRODUCCIÓN DE QUESO FRESCO	
AL TERCER DIA	189,6 Kg de queso
MES (4 días)	758,4 Kg de queso
AÑO	9.100,8 Kg de queso

Tabla. Resumen de la producción mensual y anual de los quesos. Fuente: elaboración propia.

PRODUCCIÓN DE QUESO TIERNO /FRESCO		
	MENSUAL	ANUAL
FRESCO	758,4 Kg	9100,8 Kg
TIERNO	1877,04 Kg	22524,5 Kg
TOTAL	2635 Kg	31.625 Kg

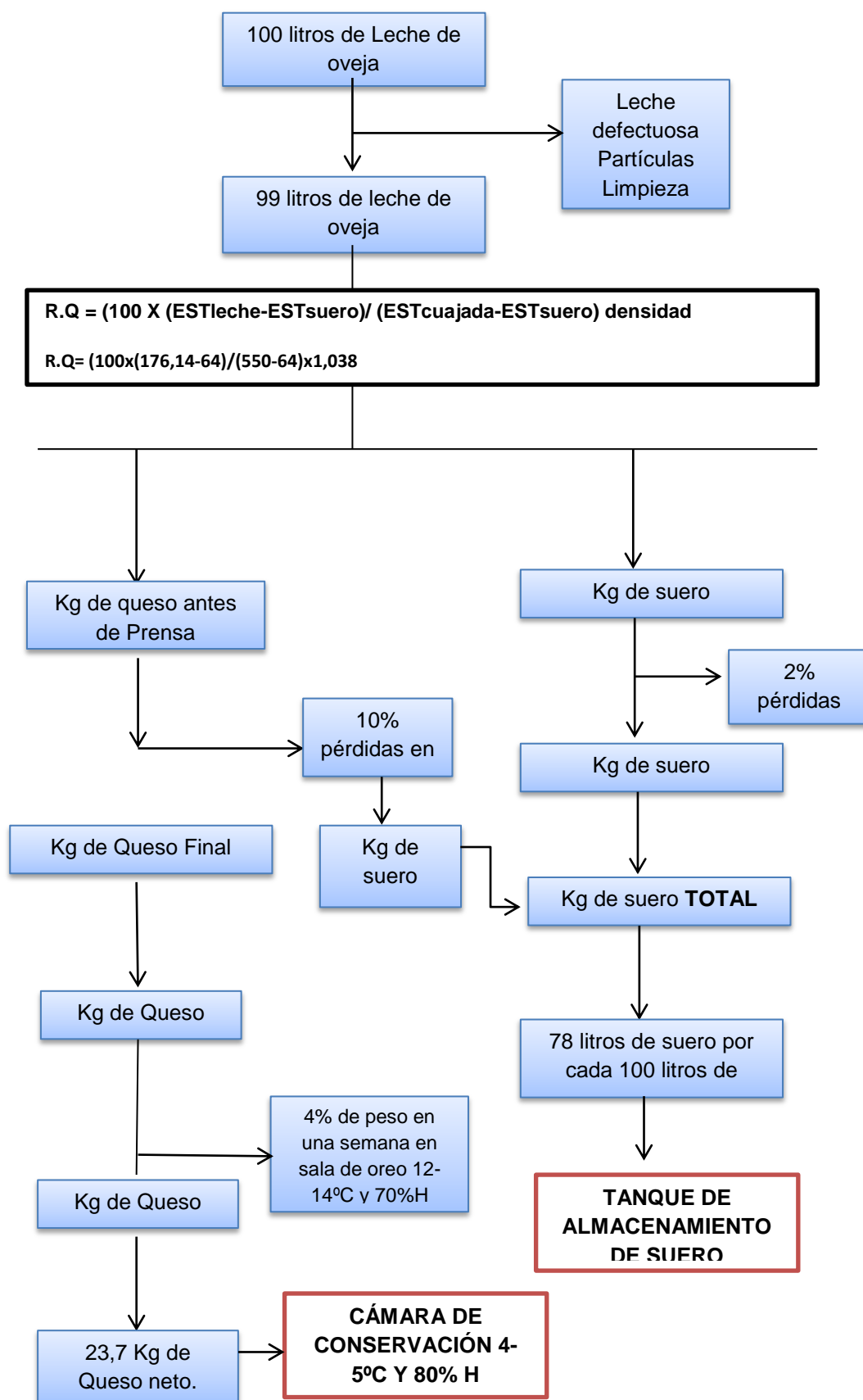
Al mes se elaboran 758,4 Kg de queso fresco y 1877,04 Kg de queso tierno, de éstos últimos el 50% serán tiernos y el otro 50% tiernos sin lactosa.

Los detalles de la producción se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla: Producción anual de queso fresco y queso tierno. Fuente: Elaboración propia

PRODUCCIÓN ANUAL DE QUESO			
		Nº total de quesos tierno (Piezas de 0,500 Kg)	Nº total de quesos fresco (Pack 6 unidades 62,5 g ud/0,375Kg pack)
Meses	Kg de queso	unidades	unidades
Enero	2635,00	3754,08	2022,4
Febrero	2635	3754,08	2022,4
Marzo	2635	3754,08	2022,4
Abril	2635	3754,08	2022,4
Mayo	2635	3754,08	2022,4
Junio	2635	3754,08	2022,4
Julio	2635	3754,08	2022,4
Agosto	2635	3754,08	2022,4
Septiembre	2635	3754,08	2022,4
Octubre	2635	3754,08	2022,4
Noviembre	2635	3754,08	2022,4
Diciembre	2635	3754,08	2022,4
Total	31.625 Kg	45.048 ud	24.268 ud

1.5 Diagrama de balance de materia del producto acabado



1.6 Producción de suero esperada

Teniendo en cuenta el programa productivo expuesto anteriormente, junto con el rendimiento quesero y balance de materia de nuestra leche de oveja se obtiene la cantidad de suero producido, el cual se recoge a continuación en la siguiente tabla resumen:

Tabla: Cantidad de suero mensual y anual. Fuente: Elaboración propia

PRODUCCIÓN DE SUERO	
CADA DOS DIAS	626 Kg de suero
MES	9.390 Kg de suero
AÑO	112.680 Kg de suero

PRODUCCIÓN ANUAL DE SUERO		
MESES	LITROS DE LECHE	Kg DE SUERO
ENERO	12000	9390
FEBRERO	12000	9390
MARZO	12000	9390
ABRIL	12000	9390
MAYO	12000	9390
JUNIO	12000	9390
JULIO	12000	9390
AGOSTO	12000	9390
SEPTIEMBRE	12000	9390
OCTUBRE	12000	9390
NOVIEMBRE	12000	9390
DICIEMBRE	12000	9390
TOTAL	144.000	112.680

Como se justifica en el **ANEJO 1 Estudio de alternativas** el suero va a ser destinado a la alimentación animal para una explotación de porcino ubicada en la misma localidad que la quesería. Suponiendo que por cada litro de suero obtengamos unos beneficios de 5 céntimos de euro/litro, cargando el transporte a cuenta del propietario de la explotación de porcino se obtendrían unos ingresos de 5.634 euros anuales de beneficio.

Como subproducto del proceso de elaboración de quesos será almacenado en un depósito vertical de 1.500 l de acero inoxidable; este suero será recogido una vez a la semana pero en el caso de que no se pudiera se usaría ese tanque, y si así ocurriera se optaría por la opción de entregarlo a un gestor autorizado de residuos o aplicarlo como enmienda orgánica para los campos de cultivo.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

Durante todo el proceso de fabricación se va a tratar de mantener las condiciones más adecuadas para obtener un producto final con la mejor calidad posible.

2.1 Transporte de la leche a la quesería.

Ya se vio en el estudio de alternativas que el transporte más idóneo es el tanque de 1.500 l de acero inoxidable AISI 304 isoterma refrigerado cargado sobre la furgoneta del promotor. Este tanque se lleva desde la explotación a la quesería donde se recepcionará a un tanque receptor.

- Filtración grosera.

Nada más entrar la leche a la quesería se la hará circular a través de un filtro estático de disco, para la eliminación de partículas groseras.

A continuación la leche atravesará el medidor de caudal para controlar la cantidad de leche que entra en la quesería.

Dicho medidor contará con una unidad indicadora, conectada directamente al medidor, que permita visualizar caudales instantáneos, volúmenes acumulados, temperatura, etc. Estará construido en materiales sanitarios y acabados especiales que permiten una correcta limpieza.

2.2 Pasteurización

Una vez que la leche llega a la quesería es trasladada desde el tanque de refrigeración al pasteurizador, es aquí donde recibe el tratamiento térmico de 72°C 10 minutos.

2.2 Llenado de la cuba

Finalizado el tratamiento térmico la leche transita a la cuba de cuajado, a medida que la cuba se va llenando se irán realizando las siguientes adiciones:

- Cloruro cálcico

El calcio juega un importante papel en el proceso de coagulación, sobre todo en leches pasteurizadas, en las cuales se pierde gran cantidad de calcio durante el tratamiento térmico.

Se usará el CaCl₂ de uso alimentario, a dosis entre 0,2-0,3 gr/l. no se deberá exagerar la dosis añadida porque se corre el riesgo de obtener quesos de gusto amargo y pasta más dura y seca. Una vez comprobado el pH de la leche aproximado de 6,4-6,6 se añadirá el cloruro cálcico (CaCl₂), y esto se hará justamente antes de añadir el cuajo.

Gracias a la adición de este tipo de sal podemos conseguir:

- Tiempos de coagulación más cortos.
- Menor utilización de cuajo.
- Una cuajada más firme y compacta.
- Un mayor rendimiento quesero

- Fermentos

Los fermentos lácticos son cultivos puros en proporciones definidas en diferentes bacterias lácticas, las cuales, al multiplicarse en la leche y en los quesos, garantizan dos funciones esenciales:

- Rebajan el pH del medio, al transformar la lactosa en ácido láctico; esta acidificación interviene como factor de la coagulación de la leche y de la sinéresis de la cuajada.
- Contribuyen a las características organolépticas de los quesos, liberando sistemas enzimáticos que participan directa o indirectamente en los principales fenómenos de afinado de los quesos.

Por tanto utilizaremos fermentos lácticos de *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* y *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* para garantizar una elaboración del queso tierno con aroma, dado que en la leche cruda desconocemos la proporción de estos fermentos (en el queso fresco no se utilizarán). Al añadirles conseguimos las siguientes ventajas.

- Acidificación de la leche, con la consiguiente bajada del pH y así facilitar la eliminación del suero.
- Inhibición del desarrollo de otros tipos de bacterias (colis y patógenas) cuya presencia crea problemas en el proceso quesero.
- Segregación de enzimas proteolíticas que ayudan a la descomposición de las proteínas durante la posterior maduración.
- Segregación de enzimas lipolíticas que ayudan a la descomposición de las grasas, lo que favorece la maduración del queso.
- Aparición de sustancias aromáticas típicas de los quesos. Determinarán la textura final.

La adicción de los fermentos se hará a medida que vaya llenando la cuba, en una proporción del 1%, entre 5 y 10 DCU por 100 litros de leche, y a una temperatura de la leche de 30/32°C.

- Cuajo

Se añade el cuajo animal procedente de terneros para que comience el siguiente proceso que es la coagulación. Se puede usar cuajo líquido o en polvo diluido en agua templada con un poder coagulante de 1:15000.

Cuando se añade el cuajo es importante comprobar que la temperatura de la leche no haya descendido de 32 °C. Si fuera menor habría que calentar la cuba.

El cuajo se repartirá por toda la cuba, manteniendo los agitadores en movimiento durante un par de minutos para que se produzca una adecuada homogenización del enzima. Una mala distribución del mismo conduce a la obtención de quesos de una calidad muy heterogénea. Cuando se supone que el cuajo está bien repartido en todo

el volumen de leche, se detendrá la agitación para que la coagulación pueda producirse en un reposo total, durante al menos 30 minutos.

- Sal

La sal completa el desuerado del queso favoreciendo el drenaje de la fase acuosa de la pasta. Además modifica, igualmente, la hidratación de las proteínas e interviene en la formación de la corteza.

Actúa, ya sea directamente o bien a través de la actividad del agua, sobre el desarrollo de los microorganismos y la actividad enzimática; por todo ello, influye sobre el conjunto de la fase de afinado.

Aporta su gusto característico y posee la propiedad de potenciar o de enmascarar el sabor de determinadas sustancias que aparecen a lo largo de la curación del queso.

2.3 Coagulación

La coagulación por vía enzimática supone la formación de un gel, que a su vez está formado por una red tridimensional compuesta de fibras de caseína en cuyo interior se retiene el lactosuero y los glóbulos grasos.

Durante la coagulación enzimática se diferencian dos fases:

Fase enzimática: Reacción que se desarrolla a temperatura entre 5-55°C e independientemente del contenido en calcio y fósforo, donde actúa el coagulante rompiendo las cadenas de caseína en dos fracciones denominadas “paracaseína” (95%) y “glicomacropéptido” (5%). Esta reacción es visible a simple vista por la aparición de pequeños flóculos inconsistentes, siendo importante determinar este “tiempo de toma” para valorar la actividad o fuerza del coagulante.

Fase de coagulación: Se produce a partir de los 20°C, con dependencia del contenido en calcio y fósforo, transformándose la paracaseína en paracaseinato cálcico y fosfático, de consistencia gelatinosa típica de la “leche cuajada”.

El proceso de coagulación es controlado por la temperatura, acidez, concentración de iones calcio y otros:

2.3.1 Influencia de la temperatura

La velocidad de coagulación es máxima a 40-42 °C. Por debajo de 10°C el gel no se forma. Entre 10-20°C la gelificación es muy lenta. Entre 20 y 40-42°C se acelera progresivamente y disminuye a partir de 50 °C. A temperaturas superiores a 65°C no se produce.

La fase enzimática se sabe que no es muy sensible a la temperatura. Por el contrario la fase de coagulación es muy sensible a la temperatura y no se procede cuando la temperatura es inferior a 10 °C. Así, una leche que ha sufrido la acción primaria del cuajo, a bajas temperaturas, coagula instantáneamente cuando se calienta a una temperatura superior a 20°C.

Por tanto, la temperatura adecuada a este tipo de queso para la adición del cuajo es de 32°C, siendo así, permite el uso de una mayor dosis de cuajo, lo cual ayudara a la maduración del mismo, evitando que el coagulo sea demasiado duro, y el desarrollo de los fermentos lácticos.

2.3.2 Influencia del pH

En la fase de coagulación, cuando el pH es inferior a 7 se observa una alteración de la gelificación por dos razones:

- 1º. Nos acercamos al pH óptimo de actuación del enzima que es 5.5.
- 2º. Se reducen las cargas eléctricas de las micelas de caseína con lo que disminuye su estabilidad.

Por tanto a un pH 6,7 es más larga que la fase enzimática. A pH 6,3 ambas fases se desarrollan en el mismo tiempo. A pH inferior a 6,3 la coagulación se acelera y finaliza antes que la fase enzimática haya concluido.

El aumento de la acidez aumenta la tensión de la cuajada hasta pH 5,8, punto a partir del cual la tensión comienza a disminuir. En la actividad quesera tradicional, la mayoría de las leches cuajan entre pH 6,35 y 6,5.

El proceso completo de la coagulación se realiza en la cuba quesera, incluyendo las siguientes etapas:

1. Adición de cuajo y agitación previa Los coagulantes enzimáticos comerciales se presentan en forma de extractos de cuajo en disolución normalizada a determinada fuerza o título (1:10000; 1:15000; 1:30000).

Será necesaria una agitación de la leche durante 5 min. Después de la adición de cuajo, para garantizar que la mezcla sea uniforme.

2. Reposo: Tras la adición de cuajo y agitación previa, se inicia el cuajado durante el cual es esencial que la leche este en reposo, ya que se produce la unión de las micelas de caseína y si se dan perturbaciones no se unirían de nuevo.

Durante este periodo de coagulación se estará formando ácido láctico, que es lo que determina la tensión de la cuajada.

El final del cuajado puede determinarse mediante procedimientos empíricos que exigen del quesero la palpación directa. Así, por ejemplo, colocando el reverso de la mano sobre la superficie de la cuajada se puede apreciar la firmeza de esta. Por otra parte, cuando la leche coagulada ya no se adhiere del todo a la piel de los dedos la cohesión de la cuajada es generalmente suficiente.

El tiempo de cuajado ideal en este caso será de 40-45 minutos.

La coagulación tardará unos 25-30 minutos en producirse. El maestro quesero seguirá atentamente el curso de la misma para determinar el momento en que debe realizarse el primer corte.

- Para determinar el momento en que concluye la coagulación, existen diferentes procedimientos empíricos que exigen del quesero una gran experiencia. Entre ellos destacan:
- Prueba del dorso de la mano: Colocando la mano sobre la superficie de la cuajada se puede apreciar su firmeza. Si la leche coagulada no se adhiere del todo a la piel de los dedos ya puede comenzar el desuerado.
- La prueba del ojal: Consiste en introducir el dedo índice en la cuajada y retirarlo lentamente con el fin de formar una especie de ojal. Si el suero que se exude en ese lugar contiene partículas de caseína significa que la coagulación es incompleta.
- Se puede introducir la mano en la cuajada y luego levantarla; si se produce en la masa un corte limpio ya se puede empezar a cortar.
- Se puede introducir un cuchillo y observar el corte realizado.

2.4 Corte y troceado

La finalidad del corte de la cuajada es dividir la cuajada en pequeñas porciones y aumentar así la superficie de desuerado. En el momento en que el maestro quesero determine el final de la coagulación se determinará el primer corte.

Para realizar dicha operación se colocarán las liras que se tendrán en movimiento unos tres minutos. A continuación, se tendrá la cuajada unos 10 minutos en reposo, transcurrido este tiempo se puede realizar el siguiente corte para obtener el tamaño de grano adecuado. En el caso del queso fresco el tamaño adecuado será un tamaño "avellana". En cambio para el queso tierno se debe realizar un tercer corte. Este corte se realiza muy lentamente al principio para ir aumentando la velocidad paulatinamente, conforme aumenta la temperatura de la cuajada (en estos quesos la cuajada se calienta hasta los 38°C). El tamaño de grano adecuado será tamaño "arroz".

El primer objetivo es la ruptura de la película, casi impermeable, que se forma en la superficie de las cubas de coagulación por la asociación de algunos componentes de la leche pertenecientes principalmente a la fase grasa.

Cuanto más fino se realice el corte mayor será la superficie total de cuajada y con esto se eliminará mayor cantidad de suero, afectando también a la textura.

En este caso el cortado se realiza en la cuba de cuajar, la cual tiene unos brazos mediante los cuales se procede al cortado de la cuajada, cuyas hojas están separadas de 6 a 10 mm. De esta manera permitimos que salga el suero de relleno de las cavidades facilitando la retracción del coágulo.

2.5 Calentamiento de la cuajada

El objetivo del calentamiento es aumentar la sinéresis y acelerar la salida del suero. El calentamiento afecta directamente la capacidad física de la cuajada para retener humedad ya que las proteínas absorben menor cantidad de agua a altas temperaturas.

En los quesos frescos y tiernos después del corte, los granos de queso son blandos y débiles, por ello el calentamiento debe ser suave y cuidadoso para no romper los

granos y perder sustancias en el suero. La temperatura del agua debe estar entre 40 y 45°C, se realizará con agua caliente por el interior de la camisa de la cuba de cuajar durante 45 min.

Se procederá a un pre-prensado en la cuba de cuajado durante un tiempo inferior a 10 minutos.

2.6 Desuerado

Tras haber removido el grano, la cuba se vaciará a través de la manguera de vaciado mediante un grifo dosificador que se encuentra en la parte inferior de la cuba, directamente al tanque de recepción de suero. La cuajada se mantiene unos 15 minutos desuerando con ayuda de una plancha metálica perforada.

2.7 Llenado de moldes

Una vez finalizado el desuerado, se procede al llenado de los moldes, en función del tamaño de la pieza que se quiera realizar.

- Queso fresco: El queso es colocado en los moldes y pasarían a la etapa de acabado.
- Queso tierno: Los moldes se llevan hasta la prensa neumática que tras el desmoldeo irán directamente a la zona de salmuera.

2.8 Ecurrido

Esta etapa tiene lugar únicamente en la elaboración de queso fresco y tiene como objetivo eliminar por gravedad el exceso de suero contenido en la cuajada a la salida del prensado previo.

Para ello los quesos se trasladan a la zona de escurrido. Los moldes que contienen el queso fresco están provistos de perforaciones en su base que permiten la salida del exceso de suero. Los moldes son colocados en bandejas colocadas en mesa de trabajo provistas de una rejilla que permite la percolación del suero a un nivel inferior. Este suero será conducido al tanque de almacenamiento correspondiente

El escurrido por gravedad se extenderá durante un tiempo de 30 minutos.

2.9 Prensado

La etapa de prensado no es necesaria en la elaboración de queso fresco, en cambio, para la elaboración de queso tierno sí, en esta etapa se complementa las demás operaciones descritas anteriormente.

El principal objeto de prensar el queso, es forzar a las partículas sueltas de cuajada a adoptar una forma lo suficientemente compacta para manipularla y expulsar el suero libre, de tal manera que mantenga el contenido de humedad correcto. El contenido de humedad para éste tipo de queso es 45-50%.

El prensado será gradual al principio, porque la compresión súbita a altas presiones de la capa superficial del queso crea una capa impermeable, que hará que la humedad quede retenida en bolsas interiores en el cuerpo del queso.

El prensado se realiza una vez llenos los moldes, estos se depositan en una prensa neumática horizontal, donde se ejerce una presión característica para el peso del queso, durante el tiempo necesario.

En la primera prensada los moldes, con su tapa, se colocarán en la prensa neumática y tendrán en esta situación durante 1 hora, a una presión de 1 bar. Pasado este tiempo, se retirarán los moldes para dar la primera vuelta a los quesos que se volverán a colocar en las prensas.

En la segunda prensada, se someterá al queso a una presión de 2 bares durante unos 30 minutos.

La tercera prensada dura hasta que el queso adquiera el pH adecuado de 5,4-5,6.

Una vez se ha llegado al pH buscado, los quesos se sacarán de las prensas y los moldes se conducirán a la lavadora de moldes para proceder a su limpieza antes de una nueva reutilización. Las piezas de queso, se llevarán en carros porta-cestillos, al saladero.

2.10 Salado

En el caso del queso fresco el salado se realiza directamente en la cuba de cuajado asique lo que en el siguiente apartado se expone es únicamente para el queso tierno.

Los quesos son enviados a la zona de salmuera, éstos se colocan en unos cestones. Los cestos se introducirán en el saladero por medio de un polipasto eléctrico, tras lo cual se sumergen en una salmuera del 22% de cloruro sódico. Durante la inmersión el queso adsorbe sal y suelta agua, favoreciendo de esta manera la formación de corteza. En nuestro caso al tratarse de queso tierno el tiempo de inmersión en salmuera son seis horas ya que no buscamos la formación de corteza, queremos que sea lo más blanca posible.

Durante el salado se detiene la producción de ácido por lo que el pH de la cuajada disminuye después de este proceso.

En esta etapa se realza el sabor, se controla el desarrollo de los fermentos, se mejora la consistencia y se aumenta el periodo de vida útil comercial del queso.

No obstante, habrá además una serie de aspectos a tener en cuenta:

Hay que controlar en la salmuera el pH, el contenido en sal, y la temperatura.

Además es necesario que haya un contenido suficiente de iones calcio, ya que de no ser así el queso desarrolla durante el salado una corteza aterciopelada, blanda y muy frágil, sobre todo cuando las salmueras no son muy fuertes.

Después del salado, los quesos se sacan de los cestones y se dejaran escurriendo durante 1 hora donde la salmuera sobrante es.

2.11 Oreo

El oreo permite que los microorganismos responsables de la maduración se empiecen a desarrollar antes de transferir los quesos a las cámaras de maduración. La velocidad

de evaporación hay que cuidarla para que no se seque demasiado rápido, en especial tras la inmersión de los quesos en la salmuera, porque pueden aparecer rajaduras en la corteza.

El queso se mantiene oreando 3-4 h aproximadamente, controlando que no se ore demasiado sino todo lo contrario ya que se pretende conseguir una corteza blanquecina.

2.12 Cámara de conservación

Una vez oreados los quesos son trasladados a la cámara de conservación donde estarán siete días antes de ser expedidos, la cámara contará con dispositivos para el control de humedad y temperatura

Tabla. Características principales de la cámara de conservación.

CÁMARA DE CONSERVACIÓN	
T interior (°C)	12
Hr (%)	85
T entrada del queso	25
Calor específico del queso (Kcal/Kg °C)	0,64

2.13 Embalaje y expedición

Los quesos frescos después del escurrido son llevados a la sala de acabado y se envasan en paquetes de seis unidades con una termoselladora.

Las partidas de queso tierno en cambio irán pasando a la sala de acabado y se expedirán en función de la demanda de pedidos, donde se introducirán en cajas y se almacenarán en la zona correspondiente, los cartones y materiales necesarios se almacenan en la sala de material auxiliar.

3. DIAGRAMA DE FLUJO

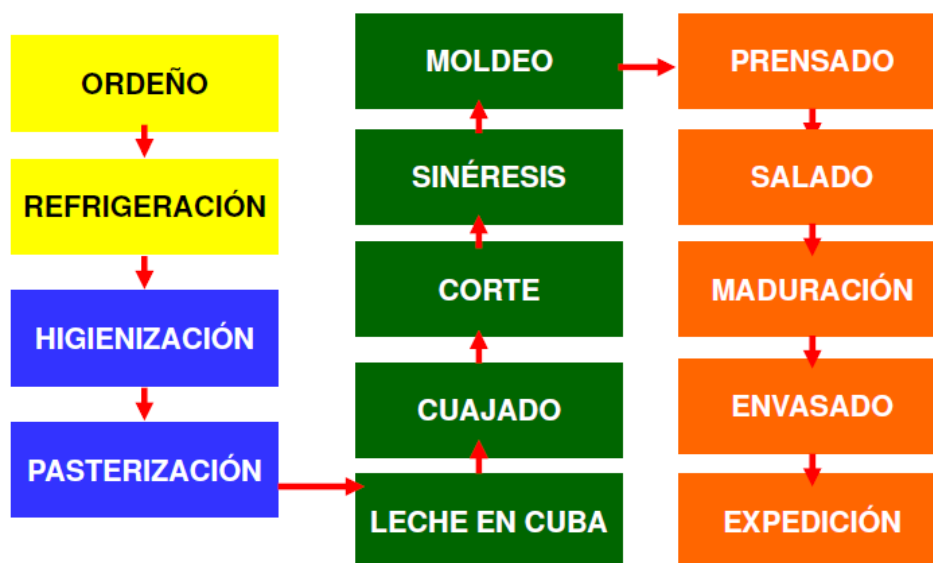


Figura: Diagrama de elaboración del queso. Esquema general. Elaboración propia.

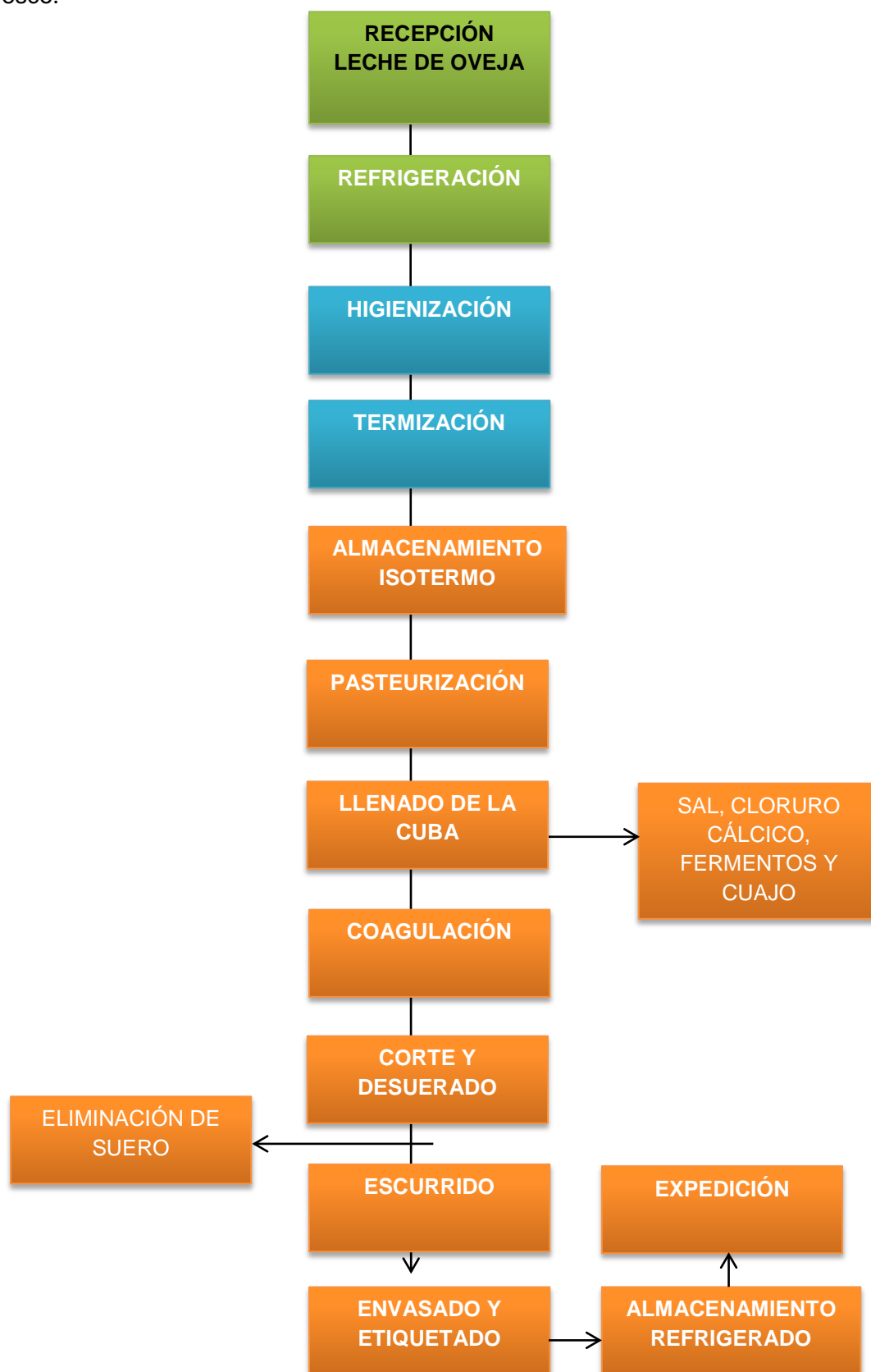


Figura. Diagrama básico de flujo de proceso.

Figura: Diagrama de flujo de la tecnología del proceso de elaboración de queso tierno.



Figura. Diagrama de flujo de la tecnología del proceso de elaboración de queso fresco.



3.3 Tiempo de elaboración de queso fresco y tierno por etapas.

Tablas: Descripción de las principales operaciones y tiempos de ejecución. Fuente Elaboración propia

Descripción de operaciones para queso fresco	Tiempo (en minutos)
Recepción de leche e iniciar la maquinaria	30
Higienizar la quesería y pasteurización de la leche	30
Llenado de la cuba y adiciones	35
Coagulación y corte	45
Calentamiento y desuerado	15
Prensado previo y moldeado	30
Ecurrido	30
Desmoldado	30
Ecurrido y transporte	10
Envasado, etiquetado y paletizado	90
Limpieza	60
Total	405

Descripción de operaciones para queso tierno	Tiempo (en minutos)
Recepción de leche e iniciar la maquinaria	30
Higienizar la quesería y pasteurización de la leche	30
Llenado de la cuba y adiciones	15
Coagulación y corte	45
Desuerado	15
Prensado previo y moldeado	30
Prensado final	100
Desmoldado	30
Salado	120
Limpieza	60
Total	465

El tiempo total para la elaboración de queso fresco es de 6 h 45min

El tiempo total para la elaboración del queso tierno es de 7 h 80 min

El tiempo restante en la elaboración de queso fresco se aprovechará para el volteo en la cámara de conservación, transporte de palets, y demás actividades

4. LIMPIEZA

El objetivo de la quesería es conseguir dos tipos de limpieza:

a) Limpieza química: Se elimina la suciedad visible y los residuos microscópicos que se pueden detectar con el gusto o con el olfato, y no son visibles a simple vista.

b) Limpieza bacteriológica: Es la limpieza que se consigue mediante la desinfección. Por tanto, las superficies de los equipos se limpiarán primero con detergentes químicos y después con desinfectantes.

La suciedad que será necesario eliminar de los equipos, consiste en depósitos acumulados sobre las superficies; y estará compuesta principalmente por componentes de la leche.

Principalmente se presentarán dos tipos de suciedad, en función de la superficie donde se formen:

a) Superficies calientes: Aquí se formarán “costras de leche”, que consisten en depósitos de fosfatos de calcio y magnesio, proteínas, grasa, etc.

b) Superficies frías: Las superficies de los equipos que funcionan por debajo de 60 °C se consideran frías. Estos equipos son las bombas, tuberías, tanques, cubas de cuajado, etc. En estas superficies se adhiere una capa de leche.

La limpieza de las dependencias de la quesería se realizará todos los días, usándose las tomas de agua instaladas en la zona de elaboración y limpieza de la quesería; y se realizarán con una solución de hipoclorito sódico (lejía), usando dosis de 2-3 litros por cada 10 litros de agua.

5. CARACTERÍSTICAS DE LAS MATERIAS PRIMAS

5.1 Leche cruda de oveja

La leche es el ingrediente principal en la elaboración de quesos, por lo que debe ser de buena calidad, por ello se debe evitar la presencia de antibióticos que inhiben el desarrollo de las bacterias lácticas, que se adicionan a la leche en quesería.

Las condiciones a cumplir por la leche para su utilización quesera son:

- 1) Buen sabor y olor: importancia de las características organolépticas.
- 2) Buena composición: proteínas, grasas y sales minerales.
- 3) Buena aptitud para la coagulación.
- 4) Buen rendimiento quesero.

5.2 Cultivos de arranque o fermentos lácticos

En quesería un cultivo iniciador o de arranque, consiste en una especie particular de bacterias o un grupo de especies, de uno o más géneros, que al crecer y metabolizar la lactosa de la leche y cuajada, contribuyen a la producción de queso maduro.

Los cultivos se obtienen de una amplia variedad de fuentes, ya sean de especies individuales, aunque lo más frecuente es que se adquieran mezclas de especies y/o cepas que proporcionan los abastecedores comerciales.

Las funciones y la actuación de estos son:

- Inicialmente, convierten la lactosa en ácido láctico, porque este ácido reduce el pH del sistema, creando condiciones adecuadas para reacciones posteriores.
- En segundo lugar, degradan algunos componentes de la leche y liberan precursores de compuestos responsables del aroma y flavor del queso. Podíamos resumirlas así:
 - Glicólisis: conversión de lactosa en ácido láctico.
 - Proteólisis: degradación de cadenas proteicas en sustancias más simples (péptidos, aminoácidos, etc.).
 - Lipólisis: hidrólisis de los ácidos grasos de la grasa de la leche en ésteres de ácidos grasos o ácidos grasos libres que proporcionan diversos (aroma y flavor).

Elección del cultivo

De manera general se añaden en cantidades de 0,05-4%. A mayor cantidad del mismo menor tiempo para la producción de ácido, necesario para la siguiente fase.

Su adición se hará cuando la leche tenga una temperatura de 30°C y se hará en la cuba de cuajado antes de añadir el cuajo.

5.3 Cuajo

Es un coagulante, cuyo coágulo formado dependerá del cuajo utilizado. El elegido en esta ocasión será el cuajo animal.

Elección del cuajo

- Se va a utilizar el cuajo animal ya que en quesería se considera el más importante. Un cuajo animal comercial que tenga buena textura, aroma y flavor al queso, con un buen rendimiento quesero, que tenga menor pérdida de finos en el suero y con buena calidad de suero.

5.4 Cloruro cálcico

El equilibrio de calcio entre el soluble, el coloidal y el que forma complejo es muy delicado. Por eso, el modo más común de añadir calcio a la leche es en una solución de cloruro cálcico, utilizando cantidades exactas, ya que una cantidad ligeramente más pequeña de calcio producirá una cuajada dura o inflexible.

5.5 Cloruro sódico

La cantidad de sal usada depende del tipo de queso. La sal es inhibidora para algunas bacterias y estimulante para otras. Cantidades significativas de sal inhiben el metabolismo de las bacterias del cultivo iniciador, por lo que la salazón detiene la producción de ácido

5.6 Lactasa

La lactasa es una enzima. Su acción es imprescindible en el proceso de conversión de la lactosa, azúcar doble, en sus componentes glucosa y galactosa. Durante la fermentación de la leche por bacterias ácido lácticas aproximadamente se degrada un cuarto de la lactosa de la leche. Con la adición de la lactasa se consigue hidrolizar la lactosa residual. Por otra parte, la adición de lactasa aumenta el dulzor de los productos fermentados sin añadir calorías extras. En general, la leche hidrolizada con lactosa se fermenta más rápidamente que la leche no hidrolizada, reduciendo así el tiempo de fermentación. La temperatura óptima para que se produzca la hidrólisis es 35-45°C, El pH óptimo está entre pH 6,0 - 7,0.

Se va a utilizar lactosa líquida para la elaboración de los quesos tiernos sin lactosa.

5.7 Envases

Un envase es todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se consideran también como envases todos los artículos desechables con este mismo fin.

Como envase se pueden utilizaremos cajas de cartón ondulado simple, siendo de distinto tamaño según los quesos. Las funciones que desempeña son:

- a) Protección física: proteger a los quesos para que lleguen al consumidor en buen estado.
- b) Protección sanitaria: protección frente la suciedad, humedad, insectos.
- c) Soportar el apilado, resistente.
- d) Informa al fabricante.

6. DETERMINACIÓN DE LAS CANTIDADES DE MATERIAS PRIMAS

6.1 Leche cruda de oveja

Las cantidades que se van a procesar son las siguientes

Litros cada 2 días	Litros al mes	Litros al año
800	12000	72000

6.2 Cultivo de arranque o fermentos lácticos

En nuestro caso se va a utilizar como cultivo de arranque el compuesto por:

Lactococcus lactis subsp. *lactis* y *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*

La proporción es del 1%, lo que quiere decir que serán 1 g de cultivo por cada 100 litros de leche. Generalmente usaremos fermento liofilizado cuya actividad se mide en

DCU o unidades y se suelen añadir unos 5 DCU o 10 unidades por 100 L de leche, dependiendo la marca comercial y tipo de cultivo, por tanto se necesita:

- $800 \text{ litros}/2\text{días} * 1\text{g}/100\text{litros} = 8\text{gr}/2\text{días}$

6.3 Cuajo

Utilizaremos cuajo líquido del tipo 1/15000, siendo la proporción de 20 ml de cuajo por cada 100 l de leche, por tanto, se necesita $20/100\text{l} * 800/2\text{días} = 160\text{ml}/2\text{días}$

6.4 Cloruro cálcico

La cantidad a añadir es en proporción de 20-25 g de CaCl₂ por 100 l de leche, por tanto se necesita:

- $25/100 * 800/2\text{días} = 200\text{gramos}/2\text{días}$

6.5 Cloruro sódico

La cantidad a utilizar en la salmuera puede ser de un 20-24%. Se toma un 22%, para lograr dicha concentración ello se va a disolver 27Kg de sal por cada 100l de agua.

6.6 Lactasa

Utilizaremos HA-Lactase™ para queso, queremos conseguir que el nivel de lactosa sea <0,01% por tanto necesitamos entre 5000-1000NLU/L (unidades de lactasa neutra). Para la actividad por litro se tiene en cuenta la densidad 1,175g/ml, es decir $5200\text{NLU}/\text{g} = 6110\text{NLU}/\text{ml}$.

Como procesamos 800l la cantidad de lactasa a utilizar es:

$$8000\text{ml} * 1,175 = 9400\text{ml} = 9,4\text{l por cuba completa}$$

7. CONTROL DE CALIDAD: MATERIA PRIMA, PROCESO PRODUCTIVO Y PRODUCTO.

7.1 Materia prima: leche cruda de oveja

- Calidad higiénica dentro de la explotación ganadera

La calidad higiénica dentro de la explotación se entiende como el número de bacterias por mililitro de leche en el momento de ser entregada a la quesería. A menor número mayor calidad higiénica.

El promotor deberá por tanto:

Aplicar frío a la leche

Mantener un ordeno de manera higiénica así como limpiar los equipos.

Controlar y tratar las infecciones de las glándulas mamarias

- Calidad en la quesería

La calidad de la leche al llegar a la industria depende en su totalidad de la manipulación y calidad higiénica dada en la explotación, de las condiciones de transporte, conservación y manipulación general hasta la industria. Por tanto el éxito depende del control que se lleve sobre la leche.

En la quesería se realizarán los siguientes análisis microbiológicos encargados a un laboratorio externo una vez al mes:

Recuento de microorganismos aerobios mesófilos

Recuento de bacterias pricrótrofas

Recuento de termorresistentes:

Recuento coliformes a 30°C

Recuento de *Escherichia coli*

Recuento de levaduras y mohos

Presencia de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp* y *Staphylococcus aureus*.

- Queso fresco

Bacterias patógenas	
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia en 25 g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia en 25 g
Bacterias testigos de falta de higiene	
<i>Staphylococcus aureus</i>	<100ufc/g
<i>Escherichia coli</i>	<1000ufc/g
Microorganismos indicadores	
<i>Coliformes</i>	<100.000ufc/g

- Queso tierno

Bacterias patógenas	
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ausencia en 25 g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia en 25 g
Bacterias testigos de falta de higiene	
<i>Staphylococcus aureus</i>	<1000ufc/g
<i>Escherichia coli</i>	<1000ufc/g
Microorganismos indicadores	
<i>Coliformes</i>	<100.000ufc/g

- Calidad higiénica en la zona de fabricación

Esta zona tiene que disponer de suelos y paredes fáciles de lavar, con desagües sifónicos para la eliminación de olores. También tiene que disponer de una buena ventilación, hay que evitar los ángulos muertos para facilitar la limpieza y evitar la presencia de mohos. Disponer de agua tanto fría como caliente.

7.2 Proceso

Manipulación-Higiene personal

Los operarios antes de entrar a la zona de elaboración tienen que lavarse las manos y desinfectárselas. Además irán con la vestimenta adecuada ,gorro y calzado antideslizante para evitar posibles caídas.

Variables que hay que controlar en el proceso:

El control habrá que realizarlo durante todo el proceso productivo teniendo en cuenta los puntos críticos los cuales son el pasteurizador, salmuera y DDM que se instalará detrás de la máquina de envasado.

A parte del control exhaustivo en los puntos críticos se controlaran las siguientes variables:

Temperatura y pH en salmuera

Humedad relativa en cámara de conservación

Adición de aditivos en la cuba de cuajado

Cortado de cuajada

Presión

7.3 Producto

Aspecto externo:

Se hará un control visual unidad por unidad, desechando aquellos quesos que presenten grietas, mohos o aromas no propios del producto final.

II.BIENES DE EQUIPO

8. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración de los diferentes quesos necesitamos adquirir maquinaria y equipamientos, además de realizar la obra civil e instalaciones que más adelante detallaremos. La quesería cuenta con cuatro máquinas principales para la elaboración del queso: cuba de cuajar, pasteurizador, prensa neumática y zona de salmuera, los cuales se detallarán en los siguientes apartados. Las características de los equipos se han elegido en función de la demanda y de las necesidades calculadas.

Se realiza un recorrido, tal y como lo hace la materia prima al entrar en la quesería y pasaremos por todas sus fases detallando las máquinas y equipos que hay en cada una de ellas.

9 Maquinaria necesaria en el proceso productivo.

9.1 Zona de recepción.

La maquinaria existente en esta zona es:

- **Filtro desaireador:** Su función es evitar que ciertas partículas pasen al proceso y dañen las bombas u otros equipos, además de separar alguna partícula indeseable para el proceso de elaboración.
- **Caudalímetro:** La leche después de pasar por el filtro desaireador ya se puede medir, dado que si lo realizásemos antes el error de medición sería importante por la cantidad de aire en la leche fría. Pudiendo llegar este aire al 4%. El objetivo de pasar la leche por el caudalímetro es medir el volumen de leche que entra en la quesería para realizar un correcto seguimiento y trazabilidad del producto. Las características son:
Tipo sanitario
Presión máxima de trabajo 4 bares
- **Bomba centrífuga** La zona de recepción dispone de dos bombas centrífugas, ambas de las mismas características, una se utiliza para la descarga de la leche al tanque de refrigeración y otra para el envío de la leche a la zona de elaboración. Las características son:
Acero inoxidable tanto cuerpo como carcasa
Caudal 3000l/h y potencia de 0,55w
- **Tanque refrigerador.** La capacidad de este tanque es de 1500l y las características principales son.
Tanque horizontal construido en acero inoxidable AISI 304
Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 1,5 KW.
Aislante de poliuretano de alta densidad.
Filtro colador con malla microperforada en acero inoxidable.
Agitador de velocidad lenta para mantener la homogeneidad de la grasa en toda la cuba y evitar el aireado de la leche.
Fondo inclinado para facilitar el vaciado rápido y completo del tanque.
Termómetro digital. Con monitorización de las temperaturas de refrigerado y traspaso de datos.
Válvula de descarga de 2".
Boca de acceso superior de 400 mm.



Figura. Bomba centrífuga



Figura. Tanque refrigerador



Figura. Lavamanos

9.2. Zona de elaboración.

La maquinaria existente en esta zona es:

- **Pasteurizador** La capacidad de este pasteurizador es de 2000l/h y las características principales se reflejan en la siguiente ficha técnica:

Tabla. Ficha técnica Pasteurizador. Fuente: Elaboración propia

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS				
EQUIPO Pasteurizador			SIMBOLOGIA:	
FUNCIÓN: Mediante un tratamiento térmico eliminar microorganismos patógenos.			Nº UNIDADES: 1	
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS				
Posibilidad de programar varios tipos de calentamientos				
DIMENSIONAMIENTO				
Geometría	Ancho(m) 0,50	Largo(m) 1,5	Alto(m) 2,3	Peso
Eléctrica	Potencia requerida(KW)		Tensión (V)	
	1,5			
Consumo	Agua		Vapor	
	x		x	
				Aire comprimido

- **Sección de recuperación.** En esta sección la leche procedente del tanque es calentada desde los 4°C, temperatura a la que entra, hasta 45,8°C. Dicho calentamiento se realiza con leche a contracorriente, que se encuentra a 72°C (temperatura de pasterización) y se enfría a 32°C, temperatura a la que entra en la cuba.
- **Sección de calentamiento.** En esta sección, la leche que entra a 45,8°C se calienta hasta llegar a los 72°C que será la temperatura de pasterización. Dicha temperatura se alcanza gracias al circuito de agua caliente del equipo. El agua se calienta en un intercambiador de calor de placas, con el vapor de la caldera.
- **Sección de mantenimiento.** En esta sección se mantendrá la temperatura de pasterización durante 15 segundos, para alcanzar la intensidad de tratamiento prefijada
- **Caudalímetro dosificador** De funciones similares al de la sala de recepción, pero mecanismo de corte, además de medir dosifica. El sistema está basado en una electroválvulas y nos permite programar los litros de leche que añadimos a la cuba de cuajada, para que el producto elaborado sea lo más homogéneo posible. Su coste de adquisición es de 1.100 euros.

- Cuba de Cuajar:** Cuba para el cuajado del queso modelo holandesa elevada y mecanizada, para permitir producciones en continuo. La cuba alberga en la parte inferior la **mesa de desuerado** móvil, para verter la cuajada y el suero. Pudiéndose así sacar al centro de la sala de elaboración la mesa y continuar trabajando. Las características principales se reflejan en la siguiente ficha técnica.

Tabla. Ficha técnica de la cuba de cuajar. Fuente: elaboración propia

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS				
EQUIPO (Ref.): CUBA DE CUAJAR				
FUNCIÓN.		Nº UNIDADES: 1		
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS:				
<p>Cuba Holandesa de 800 l de capacidad fabricada en acero inoxidable AISI-304 pulido de 2,5 mm de espesor en la pared interior y 3 mm en el exterior y los fondos.</p> <p>Dispone de doble cámara para calentamiento con agua caliente de la caldera, con lo cual se consigue que el calentamiento sea progresivo y evitaremos el choque térmico.</p> <p>Incorpora liras de corte de la cuajada, combinada con hilos verticales y horizontales, desmontables, palas de agitación desmontables y dos chapas microperforadas de prensado realizadas en acero inoxidable de 4 mm de espesor con asas. Tiene una válvula de mariposa para salida de suero, de diámetro 100mm. y 2,944 kW (4 CV) de potencia total.</p> <p>Posee un conjunto de cilindros hidráulicos de accionamiento manual para inclinación de la cuba, y facilitar su vaciado en el llenado de los moldes y patas regulables de nivel.</p>				
DIMENSIONAMIENTO				
Geometría	Ancho(m) 2,2	Largo(m) 2,8	Alto(m)	Peso
Eléctrica	Potencia CV) 0,75 CV			
Consumo	4			
	Agua			

- Tanque suero**

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

Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304

Capacidad de 5.000 litros.

Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 KW.

Aislante de poliuretano de alta densidad.

Con conexiones para el sistema CIP de todo el proceso.

Termómetro digital. Con monitorización de las temperaturas de refrigerado y traspaso de datos.

Válvula de fondo descarga de 2".

Boca de acceso superior de 500 mm.

- **Prensa horizontal**

Prensa neumática doble horizontal de 3 alturas y 4 metros de longitud construida en acero inoxidable AISI 304 y con canaleta de recogida de sueros. Adaptable a cualquier tamaño de molde. Incluye un total de 8 pistones, cuatro pisos con dos cilindros por piso, grupo de filtraje, manómetro, regulador de presión individual por pistón, 4 llaves de distribución, una por piso, barras regulables para poder prensar varios tipos de moldes y topes. Presión de aire comprimido 6 bares. Caudal de aire comprimido para trabajo 55 m³/h.

9.3 Salmuera

Para realizar el salado y que sea lo más homogéneo posible se utiliza un saladero de salmuera por inmersión. Las características son

Cuba rectangular de acero inoxidable AISI 304 con capacidad de 1500 litros. Esta cuba tiene tapa superior, para evitar que se deteriore la salmuera. Sistema de enfriado por serpentín, con recirculación.

Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera. Programador para elevar los cestillos a una hora prefijada. Polipasto con puente para sumergir los cestones con las cestas de quesos, motor eléctrico de potencia 1,5KW y botonera de control

9.4. Zona de limpieza

Dentro de esta sala se procede a limpiar los moldes, las cestas de almacenamiento de quesos, paños de tela quesera y demás utensilios utilizados en el proceso de elaboración. Además, en esta sala se conservan los moldes en una solución desinfectante en espera de su uso.

- **Lavadora**

Con esta maquinaria se da mayor seguridad a la higiene en el proceso. Esta lavadora está preparada para la utilización de productos desinfectantes. Se utilizará principalmente para el lavado de los paños de tela quesera que se utilizan en el proceso de moldeo de los quesos. Las características de esta son:

Capacidad de carga de 7 Kg Potencia de 2,3 KW

Velocidad de centrifugado de 1.200 rpm

Clasificación energética A +

Exterior de acero inoxidable fácilmente limpiable.

- **Equipo de lavado a presión móvil**

Para realizar la limpieza de suelos, zonas, cámaras y tanques por fuera se necesita una hidrolimpiadora eléctrica de las siguientes características:

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

- **Cuba de desinfección de moldes**

Se necesita almacenar los moldes en una disolución desinfectante después del lavado, dado que son punto sensible en el proceso de elaboración. Estos son microperforados, que es donde pueden alojarse distintos gérmenes que pueden alterar nuestro producto.

Debido a lo anteriormente citado se almacenarán en una cuba con tapa de 900 litros de capacidad de resina, sumergidos en la disolución, teniéndose que aclarar antes de ser utilizados.

Las dimensiones son de 1,0 x 1,5 x 0,9 m, poseyendo en la parte baja una válvula de bola para su vaciado.



Figura. Pasteurizador



Figura. Prensa neumática



Figura. Equipo de limpieza



Figura. Depósito de salmuera con cestones



Figura. Termoselladora para el envasado de queso fresco

9.5. Sala de acabado

- Equipo de envasado al vacío

En nuestro caso serán todos los quesos los que se envasan al vacío con un premolde de polietileno alimentario y sellado externamente con film después de poner la etiqueta. Las características principales son:

Posee una horma circular con recorte perimetral de film y un diámetro máximo de trabajo de 270 mm. Dimensiones de 0,55 x 0,65 m. Capacidad de producción de 3 quesos por minuto. Programador de tiempos de soldado, temperatura y distintas operaciones de vacío.

Exterior de acero inoxidable.

Atmosfera progresiva de serie.

Capacidad de la bomba de 12 m³/h

Potencia de 0,8 KW y alimentación de 230/50 Hz.

Presión máxima de vacío de 3 mbar.

- **Termo formadora y termoselladora**

- **Balanza digital**

Se utiliza principalmente para comprobar el peso de los quesos, lleva una impresora de etiquetas donde refleja el peso neto del queso y se adhiere a la etiqueta principal del queso. También se puede utilizar para comprobar el peso de otras materias primas. Tiene un plato de 0,35 x 0,35m, con una capacidad máxima de pesada de 34 Kg y una precisión de 10 gr. La potencia de conexión es de 0,2 kW. El precio de adquisición es de 225 euros.

- **Traspaleta**

Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 Kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo 540 mm de ancho. La altura de elevación adaptable es de 80 mm con estabilización automática.

9.6. Laboratorio

Diariamente se realizarán análisis en laboratorios oficiales para detección de bacterias, células somáticas, grasas, inhibidores, etc. Además, también controlaremos en laboratorios oficiales el producto acabado.

Por tanto, se tendrá un material básico de laboratorio que constará de:

Encimera de análisis

Para determinación de la acidez: acidímetro Dornic completo, compuesto de: base de plástico, bruteza, frasco, punta de pinza de Mohr y trocito de goma látex. Productos:

fenolftaleína como indicador 0,5 litro y sosa Dornic 1 litro. Material auxiliar: cuentagotas de color topacio, pipeta graduada de 10 ml y vaso de precipitados de 100 ml.

Para la medición de pH: se utilizará un pHmetro, con electrodo de vidrio, con una sensibilidad de 0,05 pH y un rango de 0 a 14. Para la determinación de la Temperatura: se medirá con un termómetro de inmersión.

Para la determinación de la densidad: se usará un termo lactodensímetro.

9.7 Otras máquinas y equipos distribuidos por el resto de zonas.

- **Apilador eléctrico**

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

La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, 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.

- **Furgoneta para el 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 110 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°.

10. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

Las diferentes salas que componen la quesería 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 11: 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 zona de la quesería, 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 las zonas estudiada en cada caso, con objeto de lograr un movimiento fluido entre las diferentes zonas de la quesería

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.

10.1 Zona de recepción

Tanque refrigerador 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.

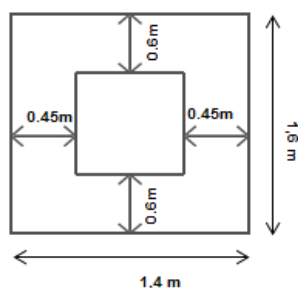
Tanque de recepción de la leche

Se necesita un tanque de recepción de leche de oveja cuyas dimensiones son

Longitud 0,5 m

Anchura 0,4 m

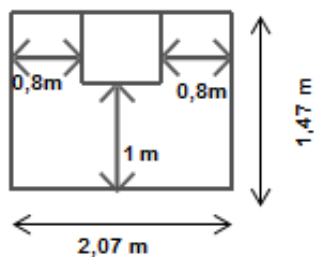
Los requerimientos de espacio, quedan reflejados en la siguiente figura y se fija con las siguientes holguras:



Así, la superficie mínima para el depósito de recepción de la leche será de $2,24\text{m}^2$. 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 $4,84\text{m}^2$.

Lavamanos individual de uso industrial, para montar en pared y fabricado en acero inoxidable con accionamiento en pedal para agua fría y caliente

Dimensiones: 470mmx470x130mm



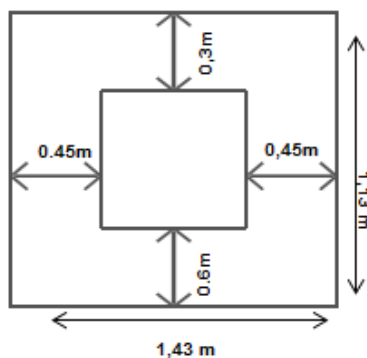
Así la superficie mínima del lavamanos es de 3,04 m²

Bomba Centrífuga. En la sala de recepción se disponen dos bombas centrífugas cuyas dimensiones son:

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

Longitud 0,53 m

Anchura 0,23 m



Así, la superficie mínima para la bomba centrífuga será de 1,62 m². Como hay dos bombas centrífugas la superficie mínima es de 3,24 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:

$$S_m = 3,36 + 3,54 + 2 \times (3,24) = 13,38 \text{ m}^2$$

Coeficiente de ponderación = 1,5

Superficie mínima ponderada (Zona de recepción):

$$S = 13,38 \times 1,5 = 20,07 \text{ m}^2$$

10.2 Zona de elaboración

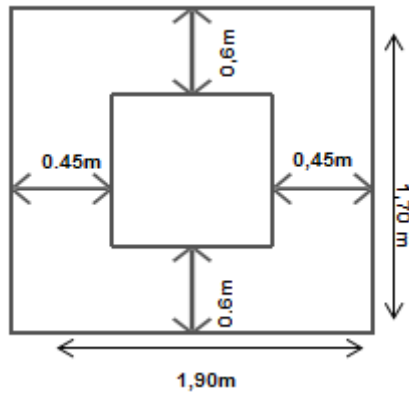
Tanque de suero

Se necesita un tanque de suero para poder almacenar el suero procedente de la cuba de cuajar y de la prensa. Las dimensiones 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:

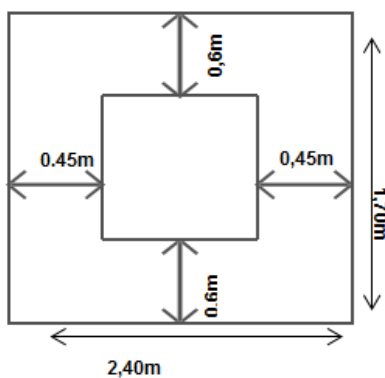


Así, la superficie mínima para el depósito de suero será de 3,23 m²

Pasteurizador Se necesita un pasteurizador cuyas dimensiones son:

Longitud 150m

Anchura 0,50



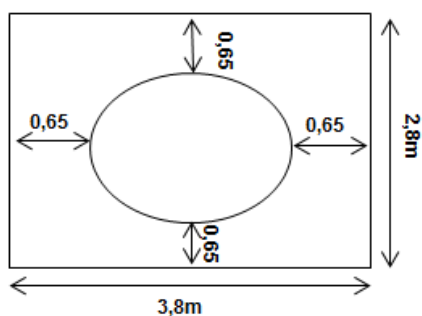
Así, la superficie mínima para el depósito de suero será de 4,08 m²

Cuba de cuajar

Dimensiones

Longitud 2,5 m²

Anchura 1,5m²

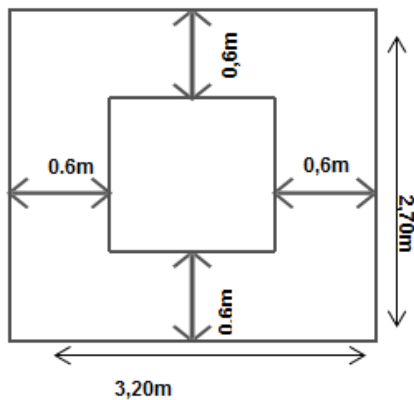


Así, la superficie mínima para el depósito de suero será de $10,64 \text{ m}^2$

Mesa desuerado Dimensiones

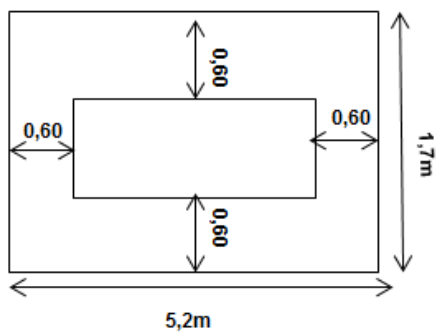
Longitud 2 m

Anchura 1,50 m



Así, la superficie mínima para el depósito de suero será de $5,90 \text{ m}^2$

Prensa neumática



Longitud 4m

Anchura 0,50m

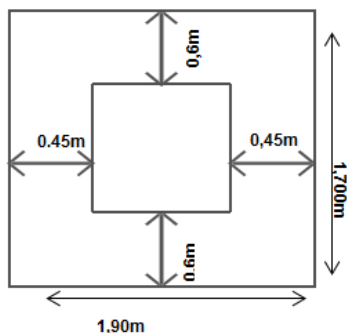
Así, la superficie mínima de la prensa neumática es de $13,26 \text{ m}^2$

Carrito.

Se necesita un carrito para el transporte de los quesos dentro de la sala de elaboración. Sus dimensiones son

Longitud 1 m

Anchura 0,5 m



La superficie mínima ponderada para el carrito es de 4,84 m²

La superficie total de toda la sala de elaboración es:

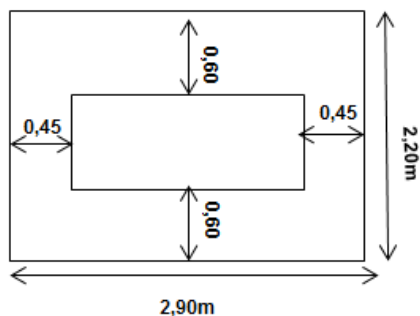
$$3,24 \text{ m}^2 + 3,23 \text{ m}^2 + 10,64 \text{ m}^2 + 5,90 \text{ m}^2 + 4,84 \text{ m}^2 = 36,91 \text{ m}^2$$

10.3 Zona de salmuera

En esta sala se encuentra el depósito de salmuera junto con los cestones. Las dimensiones son las siguientes

Longitud 2 m

Anchura 1 m



La superficie mínima ponderada para el saladero es 6,38 m²

Todas y cada una de las salas que componen la quesería se han dimensionado en un 25% para posibles ampliaciones futuras y a corto plazo.

11. DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE MATERIAL AUXILIAR

• MOLDES

Los moldes utilizados estarán fabricados en polietileno y serán perforados para facilitar el drenaje del suero durante el prensado y el escurrido. Poseerán una alta resistencia que evitará su rotura durante el prensado de los quesos. Estarán fabricados con las medidas necesarias para la elaboración de cada tipo de queso

Producto	Diámetro (mm)	Altura (mm)
Queso Tierno 0,500Kg	120	80

• PAÑOS

Para el moldeado de los quesos se pondrán paños en los moldes para permitir el desuerado e impedir que restos de cuajada taponen los microporos de los moldes utilizados.

Producto	Dimensiones (mm)
Queso tierno 0,500Kg	350x350
Queso fresco 0,375	220x220

• ETIQUETAS AUTOADHESIVAS

Existirán dos tipos de etiquetas:

Etiquetas circulares para los quesos tiernos de 0,500Kg 90mm diámetro

Etiquetas rectangulares para los packs de queso fresco 60x50 mm

• ENVASES DE POLIESTIRENO

Para el envasado de los quesos frescos se utilizarán envases fabricados con poliestireno de uso alimentario en el formato de tarrinas individuales. El poliestireno es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimeración del estireno, del que existen varios tipos con diferentes características. En el envasado de productos lácteos se utiliza una mezcla de poliestireno cristal y poliestireno de alto impacto.

El poliestireno cristal se caracteriza por una alta transparencia y rigidez y el poliestireno de alto impacto es translucido y con gran resistencia al impacto. Utilizando estos dos materiales se obtiene un producto cuyas características son:

- Dureza y rigidez
- Permite conservar alimentos frescos y con muy buen aspecto por más tiempo.
- Alto grado de transformación por moldeo, extrusión, termoformado y soplado

Este producto se presenta en bobinas de material a partir de las cuales se termoforman los envases con las dimensiones óptimas para cada tipo de queso fresco.

La dimensión de las tarrinas de 62,5g de queso fresco de poliestireno **son 15 mm de diámetro x80mm de altura.**

- **CAJAS DE CARTÓN**

Para el embalado de los quesos y su posterior expedición se utilizarán cajas de cartón de diversas medidas de acuerdo con los productos que van a contener. Las cajas se recibirán dobladas para ahorrar espacio en el almacén de materiales auxiliares y se montarán cuando se requiera su uso. Las medidas de cajas ya montadas, utilizadas se recogen en la siguiente tabla:

Producto	Largo(mm)	Ancho(mm)	Alto(mm)
Cajas queso fresco 0,375Kg	200	300	90
Cajas queso tierno 0,500Kg	350	350	140

- **PALETS**

Para el paletizado y la distribución de los productos se utilizarán europalets de plástico cuyas medidas son 1.200 x 800 mm en superficie y 1500mm de altura. Los palets guardarán las medidas higiénicas necesarias para el transporte de productos alimenticios.

12. NORMATIVA (actualizada a 3 de marzo 2017)

12.1 Leche

1.- **REGLAMENTO (CE) 445/2007**, de 23 de abril (DOUE L 106, de 24 de abril), por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 2991/94 (*), por el que se aprueban las normas aplicables a las materias grasas para untar y del Reglamento (CEE)1898/87 (*), relativo a la protección de la denominación de la leche y de los productos lácteos en el momento de su comercialización

2.- **DECISIÓN 2010/791/UE**, de 20 de diciembre (DOUE L 336, de 21.12.2010), por la que se establece la lista de productos a que hace referencia el anexo XII, punto III, apartado 1, párrafo segundo, del Reglamento (CE) no1234/2007 del Consejo.

Lista de las denominaciones de los productos cuya naturaleza se conoce exactamente por su utilización tradicional o por que se utilice para describir una cualidad característica del producto, a los que no se aplica la protección de los términos reservados para la leche y los productos lácteos.

3.-**REGLAMENTO (UE) 1308/2013 (**)** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013 (DOUE L 347, de 20.12.2013), por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) no 922/72.

12.2 Quesos

1.- **ORDEN DE 9 DE JULIO DE 1987** (BOE del 17), por la que se aprueban las Normas de composición y características específicas para los quesos “Hispánico”, “Ibérico” y “De La Mesta”, destinados al mercado interior.

2.- **REAL DECRETO 1113/2006**, de 29 de septiembre (BOE de 6 de octubre), por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.

3.- **REAL DECRETO 262/2011**, de 28 de febrero (BOE de 10 de marzo), por el que se aprueba la norma de composición y características específicas para el queso fresco.

4.- **QUESOS Y QUESOS FUNDIDOS** Real Decreto 818/2015 B.O.E. 12 septiembre 2015, modificación norma de calidad etiquetado piezas enteras sin envasar

5.- Sin lactosa o bajo contenido en lactosa:

Productos alimenticios “Sin Lactosa”: son aquellos que acrediten ausencia de lactosa siguiendo las analíticas más sensibles al estado actual de la ciencia. Es decir, inferior al 0,01% de lactosa.

Reglamento (UE) Nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011, sobre información alimentaria facilitada al consumidor.

Reglamento (UE) Nº 609/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de junio de 2013, relativo a los alimentos destinados a los lactantes y niños de corta edad, los alimentos para usos médicos especiales y los sustitutivos de la dieta completa para el control de peso.

Dictamen científico de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, de 10 de septiembre de 2010, sobre los contenidos máximos en la intolerancia a la lactosa y la galactosemia.

6.- **ORDEN AYG/654/2008**, de 18 de abril, por la que se desarrolla el Decreto 53/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la Artesanía Alimentaria en la Comunidad de Castilla y León.

ORDEN EYE/294/2005, de 11 de febrero, por la que se determina la utilización de la marca de garantía «Artesanía Castilla y León».



ANEJO 5. INFORME GEOTÉCNICO

INDICE

1. Objeto de estudio.....	5
2. Localización.....	6
3. Antecedentes.....	6
3.1. Características del terreno.....	6
3.2. Estudio Geológico.....	7
3.2.1. Situación general.....	7
3.2.2. División del dominio Terciario.....	7
3.2.4. Mioceno.....	8
3.2.5. Cuaternario.....	8
3.2.6. Aluvial.....	9
3.3. Estudio Hidrogeológico.....	9
3.3.1. Introducción.....	9
3.3.2. Cuenca del Duero.....	9
3.4. Geotecnia.....	9
3.5. Situación actual.....	9
4. Situación geográfica y geológica.....	10
4.1. Descripción estratificada y geotécnica.....	10
4.2. Nivel freático.....	10
4.3. Agresividad.....	10
5. Trabajos realizados.....	10
5.1. Calicata.....	10
5.2. Ensayos de penetración estándar.....	13
6. Conclusiones.....	14

1. Objeto de estudio.

El objeto de este estudio es el de determinar las características del terreno sobre el que se asientan las obras que se describen en el presente proyecto. Para la elección de la presión admisible en el terreno se procederá a un reconocimiento del mismo, teniendo en cuenta el Marco legal de las normas urbanísticas municipales de la localidad de Valderas (León) y partiendo de los criterios que se indican a continuación:

- Información previa: para ello se realizará un estudio de las observaciones e informaciones locales, así como el comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos al emplazamiento en el que se va a proyectar. También será obligatorio disponer de la documentación oficial que exista sobre la zona en la que se va a trabajar, tales como mapas geológicos, geotécnico, edafológicos e información sobre el urbanismo local.
- Exploración del terreno: La exploración del terreno tratará de determinar la localización del nivel freático con sus posibles variaciones, la estratificación del terreno y espesores de sus distintas capas, la determinación de los parámetros geotécnicos que permitan deducir su capacidad de carga del plano de apoyo de la cimentación y sus posibles asientos.
- Técnicas de reconocimiento: realización de perforaciones o calicatas con suficiente profundidad para llegar a todas las capas que puedan influir en los asientos de la obra, y el número necesarios para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.

Las técnicas de reconocimientos del terreno serán las siguientes:

- El diámetro o dimensión mínima de la calicata será de 1,5m
- La evacuación se hará manualmente y mecánicas tomando las medidas necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes.
- En cualquier caso deberá realizarse de forma que se pueda acceder a la estratificación completa del terreno.
- Se protegerá la excavación de las aguas de escorrentía, cubriéndola durante la ejecución de los trabajos.
- No se hará coincidir los puntos de reconocimiento con los apoyos de la estructura.

Las anotaciones a realizar son:

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

2. Localización.

Los terrenos sobre los que se asientan las obras, se corresponden a terrenos situados en el municipio de Valderas, en la comarca de Campos, en la zona sur de la provincia de León.

3. Antecedentes.

Como antecedente para la realización del presente estudio geotécnico básico se ha considerado la situación y disposición de redes subterráneas tanto de abastecimiento como sanitarias, los usos a los que se ha venido destinado el terreno, características de las cimentaciones en las edificaciones próximas al emplazamiento. Para conseguir lo anteriormente expuesto se ha realizado un estudio geológico geotécnico. Las principales características se muestran en los siguientes apartados.

3.1. Características del terreno.

Los datos que se exponen a continuación deberán ser confirmados por la dirección facultativa una vez efectuadas las primeras excavaciones y permitir la definición precisa de las características del terreno en el perímetro de influencia de la obra.

La zona de estudio se encuentra incluida en la denominada Cuenca del Duero, que se trata de una depresión rellena de materiales terciarios y cuaternarios.

El relieve de la zona no tiene particularidades destacables, con pendiente de la clase A, escorrentía medio, drenaje interno medio, permeabilidad rápida.

Los materiales terciarios corresponden a depósitos basales del Mioceno. Litológicamente son arcillas arcósicas (arcillas y limos arenosos) sin presencia de elementos gruesos.

Intercalados aparecen canales arenosos, que desde el punto de vista litológico podrían incluirse como arcosas y litoarcosas silíceo-arcillosas, geotécnicamente son arenas de distintos tamaños con presencia de limos y arcillas.

Sobre estas formaciones, en la zona de estudio se encuentran depósitos cuaternarios de origen aluvial. Se trata de elementos granulares gruesos, tipo gravas y gravillas, con finos arenosos y arenolimosos.

En el área a ejecutar las actuaciones se trata de tierra vegetal hasta un máximo de 20 cm. De hecho hasta el momento actual se viene desarrollando el cultivo de distintas especies agrícolas.

Así presentará dos niveles de comportamiento geotécnico, prescindiendo del terreno vegetal superficial:

- Nivel I: Granular de terraza aluvial
- Nivel II: Cohesivo de substrato miocénico

El perfil del suelo presenta las siguientes características:

- 0-20cm: Franca. Separación clara de la cara inferior. Elementos gruesos de forma planiforme y subangulosa, escasa pedregosidad, sin rocosidad. Estructura angular moderada y fina. Consistencia dura en seco.

- 20-60: Franco arcillosa. Con elementos gruesos de forma subangulosa, alguna pedregosidad. Estructura en bloques con buena estabilidad. Consistencia ligeramente dura en seco. Escasa presencia de raíces y pobre en materia orgánica.

Estos suelos se apoyan sobre margas.

El relieve es normal, con ligera pendiente, drenaje interno medio y permeabilidad moderada.

En consecuencia puede concluirse diciendo, que se trata de terrenos consolidados que permiten un adecuado movimiento de tierras, sin desprendimientos.

Desde el punto de vista de la resistencia del mismo a compresión normal para el adecuado cálculo de la cimentación, ésta debe establecerse con las siguientes características:

- Coeficiente interno de rozamiento 20°
- Peso específico aparente: 2100 Kg/m^3
- Presión admisible a 1,00 m de profundidad: $0,2 \text{ N/mm}^2$

3.2. Estudio Geológico.

3.2.1. Situación general.

Se encuadra de forma general el siguiente proyecto objeto de estudio dentro de la comunidad de Castilla y León, la cual constituye un territorio con marcadas diferencias geológicas tan distintos como el Mazizo Hespérico, las cadenas Alpinas y la Cuenca del Duero.

Es en ésta última, denominada "Cuencas Terciarias" (que están representadas por la cuenca del Duero), donde se localiza el sondeo a realizar.

3.2.2. División del dominio Terciario.

Se puede dividir la Cuenca del Duero en tres grandes dominios para facilitar la síntesis litoestratigráfica y el establecimiento de la posición cronoestratigráfica de cada unidad cartografiada en el Terciario.

Estos dominios forman franjas de orientación N-S, asociadas a los bordes oeste (Dominio Occidental) y este (Dominio Oriental), entre las que se dispone una franja central (Dominio Central) que ocupa el centro de la Cuenca y los sectores ligados a los bordes norte y sur:

- Dominio Occidental: Comprende el Oeste de la cuenca del Duero y las cuencas de El Bierzo, de Ciudad Rodrigo y de Peñaranda-Alba.
- Dominio Central: en ella se distinguen tres zonas, una norte (al sur de la Cordillera Cantábrica), una centro (centro de la cuenca del Duero) y una sur (al norte del sistema Central).
- Dominio Oriental: Se divide a su vez en tres zonas, una noroeste, otra zona al centro y la última zona sureste (cuenca de Almazán- Soria).

3.2.3. Encuadre de la provincia de León.

El sondeo se encuentra dentro del dominio morfoestructural "Relieve en materiales del terciario de la Cuenca del Duero y del Bierzo"

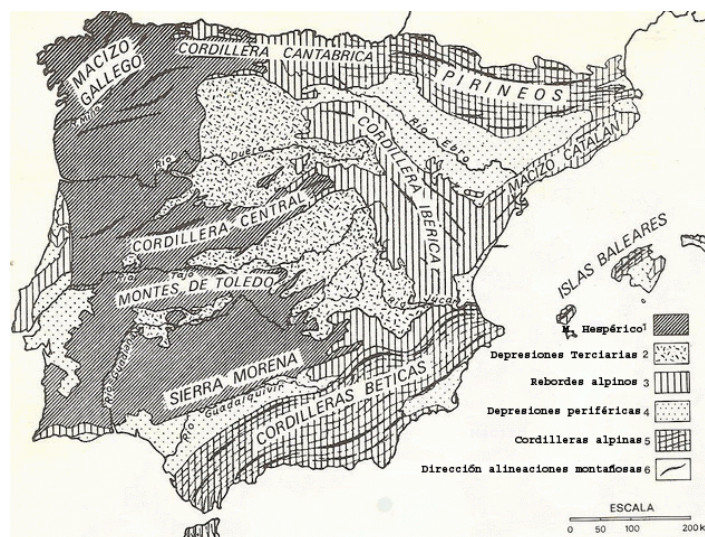


Figura 1. Mapa morfoestructural de España.

La provincia de León pertenece a la gran Cuenca del Duero, formada por terrazas del Pleistoceno y bancos del Mioceno.

El Pleistoceno se presenta en gran extensión hacia la parte sur de la provincia, en forma de grandes páramos o mesetas, en una de las cuales está enclavada la ciudad de León, por bajo de las cuales existe una gran riqueza en aguas artesianas a diferentes niveles, marcados por otros tantos estratos del Mioceno inferior, en donde el agua ha sido alumbrada en diferentes puntos.

Los terrenos que aparecen claramente definidos en la provincia son: Mioceno, Pleistoceno y Aluvial.

El primero de estos terrenos solo ocupa una tercera parte de la provincia, correspondiendo el resto al Diluvial y Aluvial, siendo en éste último la parte de los márgenes de los ríos principales como producto de acarreo de las grandes avenidas de agua producidas por las lluvias torrenciales y rápidos deshielos de la nieve de las cabeceras de ésta cuenca.

3.2.4. Mioceno.

El tramo inferior viene representado por bancos de pudingas, arcillas y areniscas. La composición que alcanza espesores de más de 200m, es de bancos casi horizontales de almendrones, areniscas y arcillas, repartidos de forma irregular y aumentando de Norte a Sur la importancia y predominio.

El cemento que une dichos elementos es arena o arcilla, dando lugar a un relieve suave.

3.2.5. Cuaternario.

El cuaternario de toda la provincia de León comprende toda la región Sur, donde se encuentra Valderas, extendiéndose en forma de grandes terrazas a los lados de los ríos que surcan este terreno, siendo su relieve suave aunque interrumpido por los límites de las terrazas en las cuales están divididos.

En la margen derecha del río Bernesga se observa muy marcado el cambio de la primera terraza a la segunda.

Los terrenos que forman este terreno son de disgregación de las pudingas y conglomerados, que constituyen la cabecera de esta cuenca, mezclados a veces con cantos rodados de cuarcitas.

3.2.6. Aluvial.

Se consideran terrenos aluviales los márgenes de los ríos principales que cruzan la provincia, caracterizados por sus elementos finos en forma de limos o arenas lavadas de grano menudo, así como algunos terrenos pantanosos que se encuentran junto al cauce de los principales arroyos, cuyas aguas vienen a parar y engrosar los caudales de los ríos.

3.3. Estudio Hidrogeológico.

3.3.1. Introducción.

El territorio peninsular está dividido en distintas Unidades Hidrogeológicas. La región Castellano-leonesa queda dividida en 4 cuencas: la más representativa es la Cuenca del Duero.

3.3.2. Cuenca del Duero.

Desde el punto de vista Hidrogeológico pueden diferenciarse materiales impermeables por porosidad intergranular.

Los materiales con mayor interés hidrogeológico, tanto por la magnitud de sus recursos como por la calidad, están representados por los mesozoicos calcáreos, terciarios-detriticos o calcáreos y aluviales del Duero y afluentes, cuando se encuentran bien desarrollados.

En conjunto, los afloramientos de materiales acuíferos ocupan unos 55000Km² aproximadamente, el 70% de la superficie de la Cuenca, correspondiendo a los materiales detriticos el 88% de aquella superficie.

Dentro de la Cuenca se diferencian zonas, Valderas se encuentra dentro de la región Esla-Valderaduey, la cual, es una extensa zona en la cual los acuíferos son surgentes. La recarga de éstos se produce por la infiltración del agua de lluvia que se dirige hacia los principales ríos que cruzan la Región, en nuestro caso el río Cea.

Los grandes núcleos (León Zamora, Benavente) se abastecen con aguas superficiales pero en los restantes predominan ampliamente los abastecimientos a partir de sondeos profundos. Muchos de ellos son surgentes y están continuamente abiertos extrayendo volúmenes de agua muy superiores a las necesidades reales.

3.4. Geotecnia.

La provincia de León, desde un punto de vista geotécnico se ha dividido en cinco grandes áreas agrupadas en tres grupos:

- Rocas
- Rocas blandas y suelos consolidados
- Suelos

La zona afectada en este proyecto comprende materiales que forman las terrazas de los ríos, compuestos por conglomerados, arenas, limos y arcillas con composición fundamental. Siendo el grado de cementación mayor cuanto más antigua es la zona.

3.5. Situación actual.

Gracias a los estudios geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos desarrollados en el apartado anterior, caracterizamos el subsuelo de nuestra parcela, situada en la Carretera LE-541 dentro del I municipio de Valderas (León).

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

Como primera medida realizaremos una visita al terreno objeto de estudio con un técnico, para reconocer así el tipo de cimentación para la edificación posterior.

A partir de estas observaciones "in situ" se realizará una calicata y dos Ensayos de Penetración Estándar para conocer la litología del subsuelo y la presión admisible del terreno de cimentación

4. Situación geográfica y geológica.

4.1. Descripción estratificada y geotécnica.

A partir de la información aportada por las calicatas, en la parcela puede diferenciarse dos niveles granulométricos constituidos por arcillas y arena.

Se relacionan a continuación las litologías inidentificadas:

Nivel 1: Tierra vegetal. Se trata de un nivel constituido por arena limoarcillosa de color marrón, con restos de raíces. Presenta un espesor de entre 0,4 y 0,6 cm desde la superficie que representa la parcela en el momento de realizar la investigación. Es un nivel carente de interés desde el punto de vista de la construcción y será retirado en su totalidad.

Nivel 2: Arcilla con cantos de cuarcita. Se trata de un nivel constituido por suelo arcilloso. La proporción de arcilla va aumentando con la profundidad,

4.2. Nivel freático.

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

4.3. Agresividad.

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

5. Trabajos realizados.

Los trabajos realizados se basan en la realización de calicatas y penetración dinámica.

5.1. Calicata.

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

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

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

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

Tabla 1. Datos de situación de las calicatas tomadas.

	Calicata		Muestra
	Coordenada X e Y (m)	Profundidad (m)	Profundidad (m)
EG-1	297 895,45; 4 660 785,76	2,81	0,80 – 1,00
EG-3	297 924,34; 4 660 778,74	3,40	1,55 – 1,70
EG-4	297 921,20; 297 921,20	3,15	0,85 – 1,00
EG-6	297 888,87; 4 660 773,11	3,10	1,50 – 1,70



Figura2. Plano de situación de calicatas y sondeos.


Columna litológica	Descripción litológica
	Arcillas con cantos de cuarcita.
	Arenas finas ocre
	Arcillas pardo rojizas

Figura 3. Sondeo de la zona

Esta imagen está extraída de un sondeo realizado en la zona. A continuación mostramos la columna litológica del sondeo realizado.

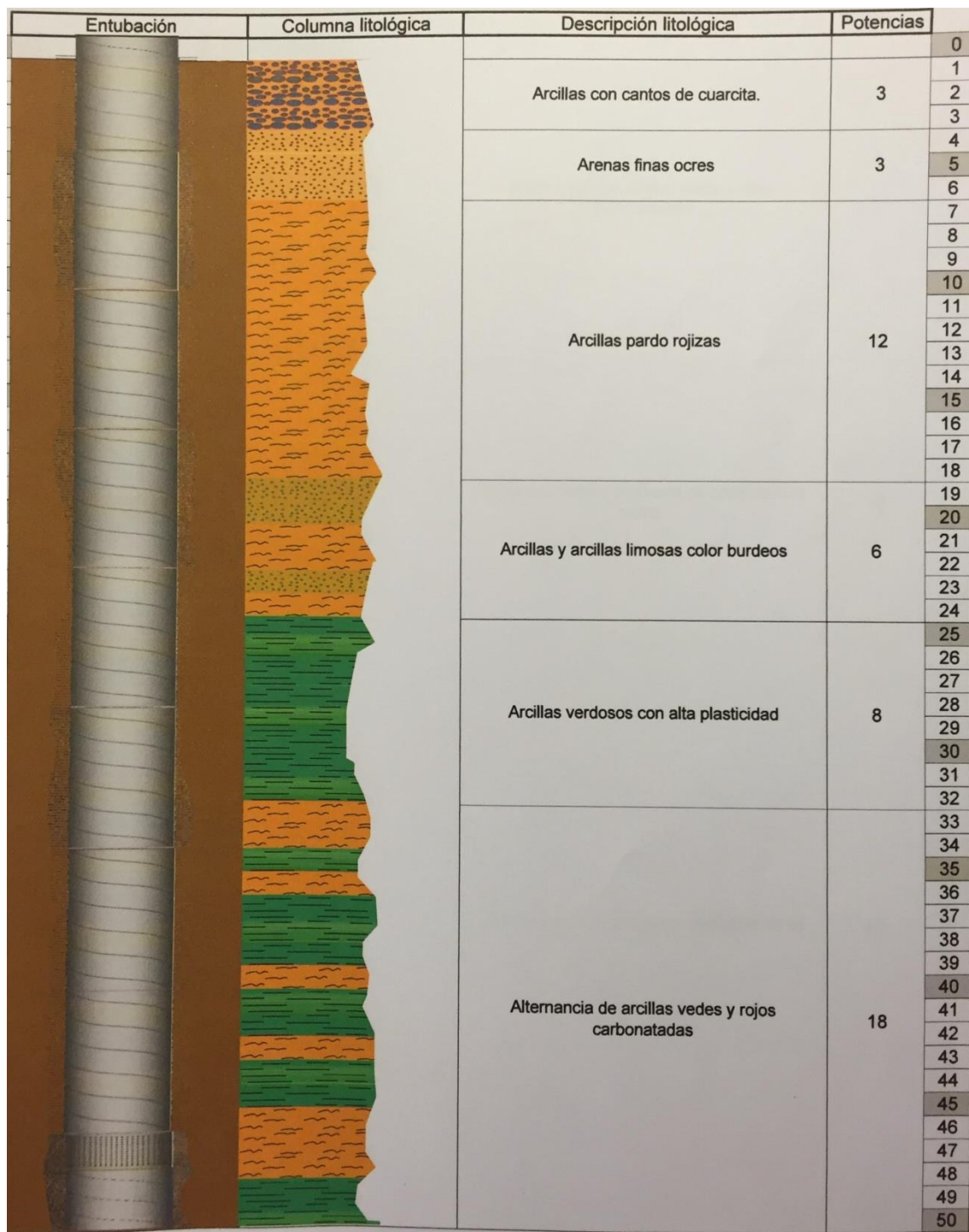


Figura4. Columna litológica del sondeo realizado

5.2. Ensayos de penetración estándar.

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

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

Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg de peso, que cae en caída libre, desde una altura de 50 cm con el objeto de medir el número de golpes que se requieren para conseguir una penetración de 20 cm.

El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanza los 10 m de profundidad.

Las penetraciones alcanzadas en los ensayos han sido:

Tabla 2. Datos de situación de los sondeos.

Penetración (nº)	Coordenadas X e Y (m)	Profundidad (m)
EG-2	297 885,45; 4 660 765,76	8,43
EG-5	297 818,87; 4 661 773,11	7,25

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

6. Conclusiones.

Tras la realización de las calicatas y las penetraciones comprobamos que el suelo sobre el que se asienta la industria, va a ser un suelo “tipo” el cual está formado por tierra arcillosa y piedra caliza.

Gracias a ser un suelo arcilloso y no arenoso se encuentra una estabilidad del suelo a poca profundidad y no hacen falta grandes perforaciones para hacer los cimientos de la fábrica.

La capacidad portante del suelo donde se asentará la industria es de 0,25N/mm².

En Valderas, a 3 de Junio de 2017

Fdo.: Ascensión Vallinas Rasines
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 6 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO 6.1 CÁLCULO DE LAS ESTRUCTURAS

INDICE

1. Memoria de cálculo.....	5
1.1. Justificación de la solución adoptada.....	5
1.2 Estructura.....	5
1.2. Cimentación.....	7
1.3. Método de cálculo.....	8
1.3.1. Hormigón armado.....	8
1.3.2. Acero laminado y conformado.....	9
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.	9
1.4. Cálculos por ordenador.....	10
1.5. Características de los materiales a utilizar.	10
1.5.1. Hormigón armado.....	10
1.5.2. Aceros laminados.....	11
1.5.3. Aceros conformados.	11
1.5.4. Uniones entre elementos.....	11
1.5.5. Muros de fábrica.	11
1.5.6. Ensayos a realizar.	11
1.5.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	12
2. Acciones adoptadas en el cálculo.....	13
2.1. Acciones Gravitatorias.....	13
2.1.1. Cargas superficiales.....	13
2.1.2. Cargas lineales.....	13
2.1.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos.....	14
2.1.4. Acciones del viento.....	14
2.1.5. Acciones térmicas y reológicas.....	14
2.1.6. Acciones sísmicas.....	14
2.1.7. Combinaciones de acciones consideradas.....	15
3.1. Datos de la obra.	18
3.1.1 Estados límite.	18

3.1.2. Situaciones de proyecto.....	18
4. Estructura.....	21
4.1. Geometría.....	21
4.1.1. Nudos.....	21
4.1.2. Barras.....	22
4.3. Resultados.....	57
4.3.1. Nudos.....	57
4.3.2. Barras.....	60
4.4. Uniones.....	79
4.4.1. Especificaciones.....	79
4.4.2. Referencias y simbología.....	81
4.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje.....	82
4.4.4. Mediciones.....	83
5. Resultados pórticos y cubierta.....	84
5.1 Pórtico tipo.....	84
5.2. Comprobación de flecha.....	95
6. Cimentación.....	100
6.2. Comprobación zapata 2.....	103
6.3. Comprobación de zapata 3.....	105
6.4. Comprobación de zapata 4.....	107

1. Memoria de cálculo.

1.1. Justificación de la solución adoptada.

La quesería que se va a proyectar tiene una sola planta en forma rectangular cuyas dimensiones son 15 metros de luz por 20 metros de longitud, lo que hace una superficie total de 300m². Las dimensiones interiores son 14,76m de luz por 19,76m de longitud lo que hace una superficie útil de 291 m²

La altura a alero son 5 metros y a cumbrera 6,5m con una pendiente del 20%.

El diseño de la estructura se ha realizado para que no existan elementos constructivos en su interior, ni pilares, ni muros de carga, de modo que se consiga desde un punto de vista estructural que la nave sea diáfana.

La mejor solución para esta pequeña construcción es realizar una estructura metálica, la cual se desarrolla en el apartado siguiente.

1.2 Estructura.

La estructura de la nave es metálica en acero, se elige este tipo de estructura por los siguientes motivos:

El acero es un material de **gran resistencia**: Esto significa que los elementos que forman la estructura podrán ser de una sección transversal mucho menor que en el caso del hormigón, ocupando, por lo tanto, menos espacio

Uniformidad y Homogeneidad del material.

Rapidez de montaje, con los consiguientes ahorros en costes fijos de obra.

Preparada en taller, lo que se traduce en que los elementos llegan a obra prácticamente elaborados, necesitando un mínimo de operaciones para quedar terminados.

Es **más ligera** lo que supone un menor coste de cimentación

La estructura está formada por cinco pórticos, dos hastiales y tres pórticos tipo. Los perfiles seleccionados son IPE300 para los pilares, IPE140 para los dinteles hastiales, IPE270 para dinteles genéricos, IPE80 en bastidor de cubierta.

La **cubierta** está formada por dos vanos, cada uno de ellos con seis correas distanciadas entre sí 1,5m. La pendiente es del 10 %. El tipo de acero utilizado es S275J0 y el perfil seleccionado es ZF-200x3.0. El perfil de las correas laterales es CF-160x2.5. El material que se emplea es panel de chapa de acero con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m³ con un espesor total de 50 mm sobre correas metálicas,

Los **cerramientos exteriores** están compuestos por bloques de termoarcilla tipo base 24 de las siguientes dimensiones 300x190x240mm recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10.

La elección de estos bloques es debido a su aligerado peso, con prestaciones térmicas y acústicas y un sistema de colocación fácil y sencillo lo que consigue reeducir los costes de ejecución, ahorrar energía y realizar una construcción más

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

sostenible. Además, cuenta con la ventaja adicional de ser un material cerámico 100% natural, que hace posible que durante la construcción del mismo no provoque problemas de toxicidad. Todo lo anterior unido a que se dispone de una fábrica de ladrillos en la localidad cercana a 25 Km como es Valencia de Don Juan hace que este material sea el más adecuado para la construcción de la nave.

Se colocará un **zócalo** de un metro de altura desde el suelo en piedra caliza de 600x300x20 mm, en textura natural recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, fijado con anclaje oculto. La ventaja de ésta piedra es que es muy resistente a humedades e inclemencias del tiempo, además de aportar a la quesería un toque rural.

La parte superior será pintada con mortero gris monocapa aportando cierto grado de impermeabilización y consiguiendo una armonía con el resto de materiales antes descritos, ya que no hay que olvidar que la nave es un conjunto de muchos elementos y que todos ellos influyen.

Los cerramientos interiores están compuestos por panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm de espesor. Las cámaras de refrigeración dispondrán del mismo panel pero con un grosor de 0,8mm ligeramente superior, esto es debido a las necesidades frigoríficas

La tabiquería interior en la zona de oficinas, vestuario, baños y tienda se realizará con ladrillo cerámico hueco doble de las siguientes dimensiones 240x115x90 mm con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río. Serán guarnecidos y enlucidos. Las paredes interiores de los baños y vestuario estarán alicatados con azulejo blanco de 30 x30 cm.

El pavimento de la quesería se ha elegido en función de su durabilidad, mantenimiento y fácil limpieza. Los pavimentos que se eligen a continuación todos ellos presentan las siguientes características:

Económicos

Fácil montaje y limpieza

Resistentes a productos abrasivos

Alta resistencia y durabilidad.

- Para las zonas de oficina, tienda, baños, vestuario y laboratorio se utiliza gres cerámico antideslizante en baldosa de 33x33 cm.
- Para las zonas de elaboración recepción, limpieza se utiliza gres rustico antideslizante y antiácido en baldosas de 33 x33 cm, esta zona es donde se elabora el producto y el suelo va a estar más en contacto con productos abrasivos por ello hay que reforzarlo con una capa que resista abrasiones.
- Para las restantes zonas el suelo se utilizará mortero de resina epoxi multicapa Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m²

La **carpintería** de la nave está formada por ventanas y puertas de las siguientes características.

La carpintería exterior está formada por tres puertas en la fachada principal, tres ventanas en la fachada este y otras tres en la fachada oeste. Las dimensiones son:

- Puerta metálica de doble hoja pivotante de 1,65 x 2,24m para zona de recepción
- Puerta metálica de doble hoja de 1,25 x 2,24m para expedición.
- Puerta abatible de una hoja de 0,90 x 2,24 m para tienda.
- Ventana de tres hojas practicable de 1,00 x 3,00 m para la zona de elaboración
- Ventanas para baños de una hoja de 0,50 x 0,50 m
- Ventana para oficina de 0,50 x 1,00 m

La carpintería interior

- Puertas para cámara de refrigeración de 1,00 x 2,20m
- Puertas para las demás salas de PVC de 0,83 x 2,24

1.2. Cimentación

La solera se espaciará sobre un enchachado de piedra de 15 cm de espesor que romperá la capilaridad, evitando posibles humedades. Esta será de hormigón armado HA-25/P/20/Ila con mallazo de 15 cm x 15 cm x 6 mm con un espesor de 15 cm.

Debido a las características del terreno y a las características climatológicas se ha optado por el uso de zapatas aisladas unidas mediante vigas de atado de 0,40x0,40 m con hormigón HA-25/P/20/Ila, éstas vigas de atado tendrán 0,40 m de profundidad. La cimentación está formada por doce zapatas de las siguientes dimensiones:

Zapata 220x320x70, cuatro zapatas en los pilares hastiales.

Zapata 280x280x70, dos zapatas en los pilarillos.

Zapata 200x300x85, cuatro en los pilares colindantes a los pilares hastiales.

Zapata 220x320x85, dos zapatas en los pilares centrales.

Se utilizan placas de anclaje de acero S-275J0 para unir la base de los pilares a la estructura mediante un empotramiento, siendo las armaduras en base a una malla corrugada de acero B500-S.

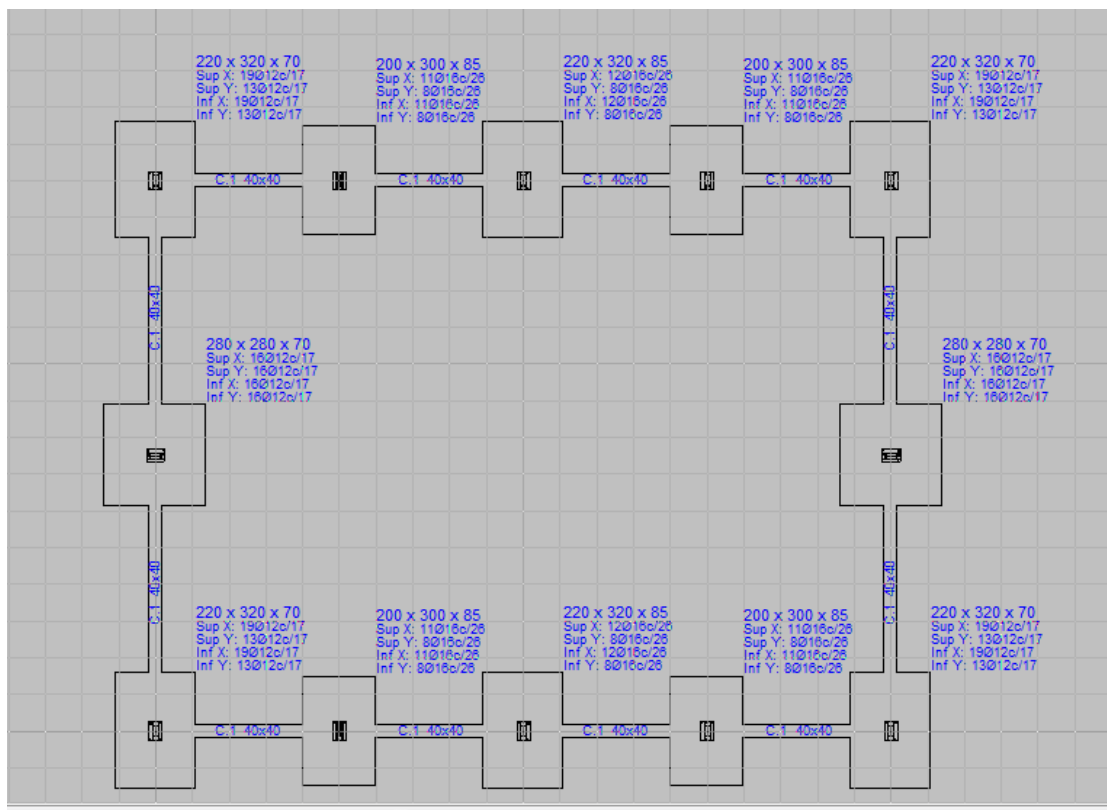


Figura. Cimentación de la industria quesera. Fuente. Cype cad 2017, versión campus.

1.3. Método de cálculo.

1.3.1. Hormigón armado.

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad. El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

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

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

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{l \geq 1} \gamma_{Ql} \Psi_{al} Q_{kl}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{l \geq 1} \gamma_{Ql} \Psi_{al} Q_{kl}$
--

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

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

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

1.3.2. Acero laminado y conformado.

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

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

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

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

1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de sollicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.4. Cálculos por ordenador.

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

Se realizan los cálculos de las estructuras mediante el programa informático Cype 2017I versión campus.

1.5. 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:

1.5.1. Hormigón armado.

Tabla 1. Hormigones.

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	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)	II				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

Tabla 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				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

Tabla 3. Acero en mallazos.

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

Tabla 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				
--	----------	--	--	--	--

1.5.2. Aceros laminados.

Tabla 5. Aceros laminados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

1.5.3. Aceros conformados.

Tabla 6. Aceros conformados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

1.5.4. Uniones entre elementos.

Tabla 7. Uniones entre elementos.

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

1.5.5. Muros de fábrica.

Los muros de la nave serán paneles prefabricados de hormigón armado y con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

1.5.6. 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.

1.5.7. 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: 1/300.

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

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

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

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

Tabla 8. Flechas activas y absolutas.

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

Tabla 9. Desplazamientos horizontales.

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

2. Acciones adoptadas en el cálculo.

2.1. Acciones Gravitatorias.

2.1.1. Cargas superficiales.

Pavimentos y revestimientos

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

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

Sobrecarga de tabiquería

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

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

Sobrecarga de uso

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

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

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

Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	1,1

2.1.2. Cargas lineales.

Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

2.1.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

2.1.4. Acciones del viento.

Altura de coronación del edificio (en metros)

La altura de pared de la nave será de 5 metros. Y la altura de coronación de la nave es de 8,64 metros.

Grado de aspereza

Grado de aspereza IV, zona urbana, industrial o forestal.

Presión dinámica del viento (en KN/m²)

La presión dinámica del viento es de 0,092 KN/m².

Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Zona B.

2.1.5. 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.

El valor de la temperatura máxima del aire en nuestra zona es de 44°C y la mínima de -17°C.

El valor de sobrecarga de nieve es de 1,1 KN/m².

2.1.6. 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 Valderas (León). No se consideran las acciones sísmicas.

2.1.7. Combinaciones de acciones consideradas.

2.1.7.1. 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**

Tabla 10. Situación persistente o transitoria para hormigón

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)				

Tabla 11. Situación sísmica para hormigón.

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**

Tabla 12. Situación persistente en hormigón de cimentación.

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)				

Tabla 13. Situación sísmica en hormigón de cimentación.

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.

2.1.7.2. Acero Laminado.

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A
 - Situaciones no sísmicas
 - Situaciones sísmicas

Tabla 14. Situación persistente o transitoria para acero laminado.

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (Y)		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)				

Tabla 15. Situación sísmica para acero laminado.

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (Y)		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.

2.1.7.3. Acero Conformado.

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

2.1.7.4. Madera.

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

3. RESULTADOS

A continuación se presentan los listados de la estructura tipo y pórtico hastial precedidos por un esquema de la estructura 3D. Los cálculos se han desarrollado con el programa Cype 3D 2017 I versión campus.

3.1. Datos de la obra.

- Cimentación: EHE-08
- Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
- Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

3.1.1 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	Acciones características
Desplazamientos	

3.1.2. 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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

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

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

4. Estructura.

4.1. Geometría.

4.1.1. Nudos.

Referencias:

D_x, D_y, D_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

q_x, q_y, q_z : Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

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	
N24	20.000	15.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	7.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	20.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	0.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

4.1.2. Barras.

4.1.2.1. Materiales utilizados.

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

4.1.2.2. 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	N1/N2	N1/N2	IPE (IPE)	300	-	4.920	0.080	0.24	0.24	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE (IPE)	300	-	4.920	0.080	0.24	0.24	-	-
		N2/N5	N2/N5	IPE (IPE)	140	0.153	7.419	0.077	0.20	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	IPE (IPE)	140	0.153	7.419	0.077	0.20	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	IPE (IPE)	300	-	4.862	0.138	0.24	0.70	-	-
		N8/N9	N8/N9	IPE (IPE)	300	-	4.862	0.138	0.24	0.70	-	-
		N7/N10	N7/N10	IPE (IPE)	270	0.153	7.496	-	0.20	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	IPE (IPE)	270	0.153	7.496	-	0.20	1.00	-	-
		N11/N12	N11/N12	IPE (IPE)	300	-	4.862	0.138	0.24	0.70	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE (IPE)	300	-	4.862	0.138	0.24	0.70	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE (IPE)	270	0.153	7.496	-	0.20	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE (IPE)	270	0.153	7.496	-	0.20	1.00	-	-

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					
		N16/N17	N16/N17	IPE (IPE)	300	-	4.862	0.138	0.24	0.70	-	-
		N18/N19	N18/N19	IPE (IPE)	300	-	4.862	0.138	0.24	0.70	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE (IPE)	270	0.153	7.496	-	0.20	1.00	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE (IPE)	270	0.153	7.496	-	0.20	1.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	IPE (IPE)	300	-	4.920	0.080	0.24	0.24	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE (IPE)	300	-	4.920	0.080	0.24	0.24	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE (IPE)	140	0.153	7.419	0.077	0.20	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE (IPE)	140	0.153	7.419	0.077	0.20	1.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE (IPE)	80	0.150	4.850	-	0.00	1.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE (IPE)	80	-	4.850	0.150	0.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N22	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N7/N12	N2/N22	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N12/N17	N2/N22	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N17/N22	N2/N22	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N24	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N9/N14	N4/N24	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N14/N19	N4/N24	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N19/N24	N4/N24	IPE (IPE)	160	-	5.000	-	0.00	1.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 12 (R)	-	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N7/N5	N7/N5	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N5	N9/N5	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 12 (R)	-	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 12 (R)	-	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N4/N10	N4/N10	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 12 (R)	-	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N16/N22	N16/N22	R 12 (R)	-	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N22/N20	N22/N20	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N20	N24/N20	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-
		N18/N24	N18/N24	R 12 (R)	-	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N23/N19	N23/N19	R 12 (R)	-	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N19/N25	N19/N25	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N25	N17/N25	R 12 (R)	-	-	9.138	-	0.00	0.00	-	-

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

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				
		N21/N17	N21/N17	R 12 (R)	-	6.957	0.114	0.00	0.00	-	-
		N26/N25	N26/N25	IPE 300 (IPE)	-	6.279	0.221	0.18	0.70	-	-
		N27/N5	N27/N5	IPE 300 (IPE)	-	6.279	0.221	0.18	0.70	-	-

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

4.1.2.3. Características mecánicas.

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

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	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final superior: 2.00 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		2	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 2.00 m.	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		3	IPE 140, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.50 m.	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45
		4	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		5	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		6	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.60
		7	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		8	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10

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								
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.									

4.1.2.4. Tabla de medición.

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N3/N4	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N2/N5	IPE 140 (IPE)	7.649	0.021	129.87
		N4/N5	IPE 140 (IPE)	7.649	0.021	129.87
		N6/N7	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N8/N9	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N7/N10	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N9/N10	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N11/N12	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N13/N14	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N12/N15	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N14/N15	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N16/N17	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N18/N19	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N17/N20	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N19/N20	IPE 270 (IPE)	7.649	0.047	301.49
		N21/N22	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N23/N24	IPE 300 (IPE)	5.000	0.036	251.88
		N22/N25	IPE 140 (IPE)	7.649	0.021	129.87
		N24/N25	IPE 140 (IPE)	7.649	0.021	129.87
		N5/N10	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N20/N25	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N2/N22	IPE 160 (IPE)	20.000	0.040	315.57
		N4/N24	IPE 160 (IPE)	20.000	0.040	315.57
		N1/N7	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28
		N7/N5	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11
		N9/N5	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11
		N3/N9	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28
		N8/N4	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28
		N4/N10	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11
N2/N10	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11		
N6/N2	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28		
N16/N22	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28		
N22/N20	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11		

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N24/N20	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11
		N18/N24	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28
		N23/N19	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28
		N19/N25	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11
		N17/N25	R 12 (R)	9.138	0.001	8.11
		N21/N17	R 12 (R)	7.071	0.001	6.28
		N26/N25	IPE 300 (IPE)	6.500	0.035	274.51
		N27/N5	IPE 300 (IPE)	6.500	0.035	274.51

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

4.1.2.5. 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	IPE	IPE 300, Simple con cartelas	50.000			0.359			2518.82			
			IPE 140, Simple con cartelas	30.594			0.084			519.49			
			IPE 270, Simple con cartelas	45.891			0.280			1808.96			
			IPE 80	10.000			0.008			59.97			
			IPE 160	40.000			0.080			631.14			
			IPE 300	13.000			0.070			549.03			
		R	R 12		129.671	189.485		0.880			6087.40		
						129.671		0.015			115.12	115.12	
							319.157		0.895				6202.53

4.1.2.6. Medición de superficies.

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
IPE	IPE 300, Simple con cartelas	1.423	50.000	71.148
	IPE 140, Simple con cartelas	0.746	30.594	22.838
	IPE 270, Simple con cartelas	1.171	45.891	53.757
	IPE 80	0.336	10.000	3.364
	IPE 160	0.638	40.000	25.520
	IPE 300	1.186	13.000	15.415
R	R 12	0.038	129.671	4.888
Total				196.931

4.2. Cargas.

4.2.1. Barras.

Referencias:

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

'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
N1/N2	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.217	-	-	-	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
N1/N2	V(0°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H4	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N2	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(180°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	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
N3/N4	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H4	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	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
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.211	0.165	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Faja	0.126	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.165	0.211	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.108	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H2	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H2	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	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
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.263	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(0°) H3	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V(90°) H1	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H2	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H2	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.343	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H1	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(180°) H2	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H2	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.526	-	6.323	7.649	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
N2/N5	V(180°) H3	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.526	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H4	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.275	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.305	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.275	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N2/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N2/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N2/N5	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.211	0.165	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Faja	0.126	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Trapezoidal	0.165	0.211	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Triangular Izq.	0.108	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	V(0°) H1	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H1	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H2	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H2	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	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
N4/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H3	Faja	0.526	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.526	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(0°) H4	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H1	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H2	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H2	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H2	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.343	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H1	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H1	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H2	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	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
N4/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.263	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H3	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.263	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.305	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.275	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.275	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N4/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N4/N5	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N4/N5	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Peso propio	Uniforme	0.734	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H1	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N7	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.734	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H1	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N8/N9	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N8/N9	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.781	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H1	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H1	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H1	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H2	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H3	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(0°) H4	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H1	Faja	0.227	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.227	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(90°) H2	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H1	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H1	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(180°) H2	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H2	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H3	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H3	Faja	1.052	-	6.323	7.649	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
N7/N10	V(180°) H4	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H4	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N7/N10	V(270°) H2	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N7/N10	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	N(R) 2	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Peso propio	Uniforme	0.781	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H1	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H1	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H2	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H2	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H3	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H3	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H4	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H4	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H1	Faja	0.227	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.227	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(90°) H2	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H1	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H2	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	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
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H3	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(180°) H4	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N9/N10	V(270°) H2	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N9/N10	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 1	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.734	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(180°) H3	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N11/N12	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.734	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	3.496	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N13/N14	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso propio	Uniforme	0.781	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H1	Faja	4.502	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	4.502	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H3	Faja	0.600	-	0.000	1.326	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
N12/N15	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(0°) H4	Faja	0.600	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H2	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H3	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(180°) H4	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N12/N15	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N12/N15	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.781	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H3	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(0°) H4	Faja	1.052	-	0.000	6.323	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
N14/N15	V(0°) H4	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(90°) H2	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H1	Faja	4.502	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H2	Faja	4.502	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H3	Faja	0.600	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(180°) H4	Faja	0.600	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	2.436	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	0.136	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N14/N15	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N14/N15	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.734	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N17	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.734	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	1.657	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	0.684	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	1.948	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	3.442	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	0.771	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	3.287	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N18/N19	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.781	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H1	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H2	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H3	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(0°) H4	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H2	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H3	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Faja	0.227	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H1	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H2	Uniforme	2.182	-	-	-	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
N17/N20	V(270°) H2	Faja	0.227	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	V(270°) H2	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N17/N20	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Trapezoidal	0.586	0.460	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Faja	0.353	-	1.500	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.781	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	2.647	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Faja	2.251	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H3	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	1.052	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(0°) H4	Faja	1.052	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	2.551	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(90°) H2	Uniforme	2.335	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H1	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H1	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	1.951	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	3.551	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H2	Faja	1.199	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H3	Uniforme	2.114	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H3	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.600	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.473	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(180°) H4	Faja	0.127	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H1	Faja	0.227	-	0.000	3.315	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
N19/N20	V(270°) H1	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	3.502	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H2	Uniforme	2.182	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H2	Faja	0.227	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	V(270°) H2	Faja	0.209	-	3.315	7.649	Globales	-0.000	0.196	0.981
N19/N20	N(EI)	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	5.295	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H4	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(90°) H2	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	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
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	3.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.367	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	1.533	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.823	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H4	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	1.188	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(90°) H2	Uniforme	1.140	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	1.586	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	2.451	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	1.217	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	1.721	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H4	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	1.554	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	2.530	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	2.627	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	2.194	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	0.438	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.211	0.165	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Faja	0.126	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.165	0.211	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Triangular Izq.	0.108	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso propio	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H1	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H1	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H2	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H2	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H3	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H3	Faja	0.263	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H4	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.263	-	0.000	1.326	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
N22/N25	V(0°) H4	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.275	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	1.275	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.343	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N25	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H1	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H1	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N25	V(180°) H2	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H2	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(180°) H2	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H2	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.526	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H3	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H3	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H3	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N25	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H4	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H4	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H4	Faja	0.526	-	6.323	7.649	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	0.196	-0.981
N22/N25	V(270°) H1	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	-0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.305	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N22/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	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
N22/N25	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N22/N25	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N22/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H2	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	V(270°) H2	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	0.000	-0.196	0.981
N22/N25	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.211	0.165	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Faja	0.126	-	2.500	5.148	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.165	0.211	5.149	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Triangular Izq.	0.108	-	0.000	7.649	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.390	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H1	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H1	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H1	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(0°) H2	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H2	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H2	Faja	1.324	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H2	Faja	1.125	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(0°) H3	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H3	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H3	Faja	0.526	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(0°) H4	Trapezoidal	0.293	0.405	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.410	-	2.040	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.526	-	6.323	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H4	Trapezoidal	0.164	0.006	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(0°) H4	Faja	0.526	-	0.000	6.323	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(0°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	1.275	-	-	-	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
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	1.275	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(90°) H2	Uniforme	1.167	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.343	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N25	V(90°) H2	Triangular Izq.	0.224	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(180°) H1	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H1	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H1	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H2	Faja	2.491	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.976	-	1.326	7.649	Globales	0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.276	-	0.000	1.326	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H2	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H3	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(180°) H3	Triangular Izq.	0.311	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(180°) H3	Uniforme	1.057	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.263	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H3	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Trapezoidal	0.494	0.017	0.000	2.651	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.037	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.300	-	1.326	7.649	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.263	-	0.000	1.326	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.260	-	0.000	1.275	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.305	-	1.275	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H4	Faja	0.344	-	2.040	2.651	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	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
N24/N25	V(180°) H4	Triangular Izq.	0.365	-	2.651	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N24/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.305	-	0.000	7.649	Globales	1.000	0.000	-0.000
N24/N25	V(270°) H1	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	1.036	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H1	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.496	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N24/N25	V(270°) H2	Faja	1.397	-	3.315	7.649	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	0.828	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	V(270°) H2	Uniforme	1.751	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N24/N25	V(270°) H2	Triangular Izq.	0.515	-	0.000	7.649	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N24/N25	V(270°) H2	Faja	1.516	-	0.000	3.315	Globales	-0.000	0.196	0.981
N24/N25	N(EI)	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	2.648	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	1.324	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N25	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso propio	Uniforme	0.155	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	Peso propio	Triangular Izq.	1.101	-	5.000	6.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H1	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	0.303	-	5.000	5.280	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
N26/N25	V(0°) H2	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H2	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H3	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(0°) H3	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(0°) H4	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(90°) H1	Faja	2.280	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(90°) H1	Triangular Izq.	2.280	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(90°) H2	Faja	2.280	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(90°) H2	Triangular Izq.	2.280	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(90°) H2	Faja	3.502	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(90°) H2	Triangular Izq.	3.502	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	0.037	-	5.280	5.520	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
N26/N25	V(180°) H1	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H1	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H2	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H3	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H3	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H4	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H4	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H4	Faja	0.015	-	5.155	5.400	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
N26/N25	V(180°) H4	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(180°) H4	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(270°) H1	Faja	5.059	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	5.059	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N25	V(270°) H1	Faja	3.108	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(270°) H1	Triangular Izq.	3.108	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N26/N25	V(270°) H2	Faja	5.059	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N25	V(270°) H2	Triangular Izq.	5.059	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N26/N25	V(270°) H2	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N26/N25	V(270°) H2	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	Peso propio	Uniforme	0.414	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	5.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	Peso propio	Triangular Izq.	1.101	-	5.000	6.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H1	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(0°) H1	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H2	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	3.946	-	5.400	5.520	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
N27/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H3	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(0°) H3	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(0°) H4	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(90°) H1	Faja	5.059	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N5	V(90°) H1	Triangular Izq.	5.059	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N5	V(90°) H2	Faja	5.059	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	5.059	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N5	V(90°) H2	Faja	3.502	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(90°) H2	Triangular Izq.	3.502	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H1	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H1	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	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
N27/N5	V(180°) H2	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H2	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H3	Faja	3.171	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H3	Triangular Izq.	3.171	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	0.514	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	0.303	-	5.000	5.280	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	0.037	-	5.280	5.520	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	5.156	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Trapezoidal	5.225	4.204	5.000	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	3.946	-	5.400	5.520	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	3.725	-	5.520	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	0.127	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	0.087	-	5.000	5.155	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	0.015	-	5.155	5.400	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(180°) H4	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(270°) H1	Faja	2.280	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	2.280	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(270°) H1	Faja	3.108	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(270°) H1	Triangular Izq.	3.108	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N27/N5	V(270°) H2	Faja	2.280	-	0.000	5.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	2.280	-	5.000	6.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N27/N5	V(270°) H2	Faja	5.253	-	0.000	5.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N27/N5	V(270°) H2	Triangular Izq.	5.253	-	5.000	6.500	Globales	1.000	0.000	-0.000

4.3. Resultados.

4.3.1. Nudos.

4.3.1.1. Desplazamientos.

Referencias:

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

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

4.3.1.1.1. 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)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.130	-11.599	-0.047	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.254	10.929	0.015	-	-	-
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.130	-10.929	-0.047	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.254	11.599	0.015	-	-	-
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.643	-11.263	-0.205	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	23.616	11.263	0.036	-	-	-
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.064	-19.958	-0.066	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.124	10.521	0.078	-	-	-
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.064	-10.521	-0.066	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	4.124	19.958	0.078	-	-	-
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.414	-11.776	-48.625	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	23.415	11.776	18.758	-	-	-
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.022	-21.070	-0.047	-4.405	-0.231	-0.159
		Valor máximo de la envolvente	3.998	10.402	0.081	2.613	0.232	0.161
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.022	-10.402	-0.047	-2.613	-0.231	-0.161
		Valor máximo de la envolvente	3.998	21.070	0.081	4.405	0.232	0.159
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-5.089	-12.739	-49.406	-3.419	-0.632	0.000
		Valor máximo de la envolvente	5.344	12.739	14.971	3.419	0.781	0.000
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.189	-19.938	-0.066	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.963	10.523	0.078	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.189	-10.523	-0.066	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.963	19.938	0.078	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.957	-11.775	-48.511	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.319	11.775	18.758	-	-	-
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-

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)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.352	-11.599	-0.046	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.966	10.931	0.025	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-4.352	-10.931	-0.046	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	3.966	11.599	0.025	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.206	-11.264	-0.206	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	15.551	11.264	0.061	-	-	-
N26	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
N27	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

4.3.1.2. Reacciones.

Referencias:

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

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

4.3.1.2.1. 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)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-31.065	-18.547	-17.647	-42.50	-19.31	-0.03
		Valor máximo de la envolvente	23.449	16.721	43.189	35.85	21.93	0.06
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-19.405	-11.185	-7.264	-31.23	-12.04	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	14.656	12.655	30.791	21.80	13.70	0.04
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-31.065	-16.721	-17.647	-35.85	-19.31	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	23.449	18.547	43.189	42.50	21.93	0.03
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-19.405	-12.655	-7.264	-21.80	-12.04	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	14.656	11.185	30.791	31.23	13.70	0.02
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.569	-44.530	-51.119	-129.54	-1.55	0.00
		Valor máximo de la envolvente	11.651	65.914	115.792	83.52	2.13	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.356	-25.605	-25.981	-96.76	-0.97	0.00
		Valor máximo de la envolvente	7.280	46.738	83.141	48.34	1.33	0.01
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.569	-65.914	-51.119	-83.52	-1.55	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	11.651	44.530	115.792	129.54	2.13	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.356	-46.738	-25.981	-48.34	-0.97	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	7.280	25.605	83.141	96.76	1.33	0.00
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.876	-41.372	-42.168	-132.72	-2.04	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.879	67.173	115.507	78.55	2.04	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.547	-23.638	-20.419	-99.76	-1.27	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.550	47.890	82.767	45.24	1.28	0.00
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.876	-67.173	-42.168	-78.55	-2.04	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.879	41.372	115.507	132.72	2.04	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.547	-47.890	-20.419	-45.24	-1.27	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.550	23.638	82.767	99.76	1.28	0.00

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

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)
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-11.491	-44.517	-42.460	-129.34	-1.99	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.727	65.806	115.809	83.49	1.79	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-7.171	-25.604	-20.567	-96.62	-1.24	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.455	46.664	83.153	48.33	1.12	0.00
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-11.491	-65.806	-42.460	-83.49	-1.99	-0.01
		Valor máximo de la envolvente	0.727	44.517	115.809	129.34	1.79	0.01
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-7.171	-46.664	-20.567	-48.33	-1.24	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.455	25.604	83.153	96.62	1.12	0.01
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-23.449	-18.548	-25.833	-42.50	-21.93	-0.06
		Valor máximo de la envolvente	35.209	16.721	42.560	35.85	22.95	0.04
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-14.656	-11.185	-12.389	-31.22	-13.70	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	22.026	12.655	30.174	21.80	14.33	0.02
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-23.449	-16.721	-25.833	-35.85	-21.93	-0.04
		Valor máximo de la envolvente	35.209	18.548	42.560	42.50	22.95	0.06
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-14.656	-12.655	-12.389	-21.80	-13.70	-0.02
		Valor máximo de la envolvente	22.026	11.185	30.174	31.22	14.33	0.04
N26	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-62.176	-1.977	-17.910	-5.21	-105.10	0.00
		Valor máximo de la envolvente	72.849	1.977	60.877	5.21	130.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-38.764	-1.555	-6.176	-4.04	-64.95	0.00
		Valor máximo de la envolvente	46.209	1.555	41.806	4.04	85.91	0.00
N27	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-60.732	-1.976	-10.896	-5.21	-109.03	0.00
		Valor máximo de la envolvente	62.245	1.976	60.671	5.21	105.35	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-38.682	-1.555	-1.807	-4.04	-72.86	0.00
		Valor máximo de la envolvente	38.787	1.555	41.664	4.04	65.08	0.00

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

4.3.2. Barras.

4.3.2.1. 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)

4.3.2.1.1. Envoltentes.

Envoltentes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.730 m	1.217 m	1.947 m	2.433 m	2.919 m	2.921 m	3.045 m	3.671 m	4.295 m	4.920 m
N1/N2	Acero laminado	N _{mín}	-38.983	-37.671	-36.796	-35.484	-34.609	-33.736	-34.047	-33.820	-32.607	-31.349	-30.051
		N _{máx}	10.946	11.724	12.243	13.020	13.539	14.056	14.472	14.602	15.340	16.083	16.842
		Vy _{mín}	-21.976	-16.224	-12.389	-6.637	-2.803	-0.954	-0.959	-1.236	-5.211	-9.218	-13.744
		Vy _{máx}	18.391	13.703	10.578	5.891	2.766	1.053	1.069	2.047	6.979	11.896	17.450

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.730 m	1.217 m	1.947 m	2.433 m	2.919 m	2.921 m	3.045 m	3.671 m	4.295 m	4.920 m
		Vz _{mín}	-15.513	-13.448	-12.459	-12.654	-13.070	-13.742	-12.439	-12.621	-13.452	-14.335	-15.343
		Vz _{máx}	17.538	13.736	11.201	9.790	9.306	8.822	8.105	7.974	7.257	8.915	11.619
		Mt _{mín}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.39	-0.39	-0.41	-0.42	-0.42
		Mt _{máx}	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.48	0.48	0.51	0.52	0.51
		My _{mín}	-39.60	-30.83	-25.89	-18.15	-12.99	-9.88	-9.76	-9.22	-8.25	-12.58	-16.47
		My _{máx}	33.83	26.16	22.98	18.94	18.75	21.13	19.96	20.48	23.86	28.43	34.23
		Mz _{mín}	-20.54	-6.60	-0.93	-5.52	-7.63	-8.21	-8.20	-8.11	-6.12	-1.63	-7.93
		Mz _{máx}	18.11	6.40	0.61	7.31	9.61	10.04	10.02	9.83	7.02	1.64	5.47

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.730 m	1.217 m	1.947 m	2.433 m	2.919 m	2.921 m	3.045 m	3.671 m	4.295 m	4.920 m
N3/N4	Acero laminado	N _{mín}	-38.983	-37.671	-36.796	-35.484	-34.609	-33.736	-34.047	-33.820	-32.607	-31.349	-30.051
		N _{máx}	10.946	11.724	12.243	13.020	13.539	14.056	14.472	14.602	15.340	16.083	16.842
		Vy _{mín}	-21.976	-16.224	-12.389	-6.637	-2.803	-0.954	-0.959	-1.236	-5.211	-9.218	-13.744
		Vy _{máx}	18.391	13.703	10.578	5.891	2.766	1.053	1.069	2.047	6.979	11.896	17.450
		Vz _{mín}	-17.538	-13.736	-11.201	-9.790	-9.306	-8.822	-8.105	-7.974	-7.257	-8.915	-11.619
		Vz _{máx}	15.513	13.448	12.459	12.654	13.070	13.742	12.439	12.621	13.452	14.335	15.343
		Mt _{mín}	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.48	-0.48	-0.51	-0.52	-0.51
		Mt _{máx}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.39	0.39	0.41	0.42	0.42
		My _{mín}	-33.83	-26.16	-22.98	-18.94	-18.75	-21.13	-19.96	-20.48	-23.86	-28.43	-34.23
		My _{máx}	39.60	30.83	25.89	18.15	12.99	9.88	9.76	9.22	8.25	12.58	16.47
		Mz _{mín}	-20.54	-6.60	-0.93	-5.52	-7.63	-8.21	-8.20	-8.11	-6.12	-1.63	-7.93
		Mz _{máx}	18.11	6.40	0.61	7.31	9.61	10.04	10.02	9.83	7.02	1.64	5.47

Envoltorios de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.153 m	1.089 m	2.027 m	2.652 m	2.654 m	3.056 m	3.862 m	4.668 m	5.071 m	5.073 m	5.698 m	6.635 m	7.572 m
N2/N5	Acero laminado	N _{mín}	-20.791	-20.146	-19.522	-19.117	-19.020	-18.801	-18.364	-17.929	-17.714	-17.808	-17.526	-17.107	-16.694
		N _{máx}	14.823	14.856	14.893	14.916	14.855	14.892	14.965	15.036	15.071	15.135	15.231	15.380	15.533
		Vy _{mín}	-3.025	-1.751	-0.811	-0.264	-0.263	-0.093	-0.670	-1.135	-1.326	-1.327	-1.568	-1.805	-1.893
		Vy _{máx}	3.448	1.903	0.852	0.285	0.284	0.060	0.616	1.065	1.249	1.250	1.483	1.712	1.796
		Vz _{mín}	-25.445	-18.221	-12.057	-7.978	-8.222	-5.603	-0.789	-2.741	-3.882	-3.556	-5.296	-8.019	-11.131
		Vz _{máx}	13.174	8.040	5.237	3.353	3.584	2.374	0.964	5.561	8.165	7.942	12.014	18.137	24.769
		Mt _{mín}	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03	
		Mt _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	
		My _{mín}	-34.32	-14.95	-2.71	-3.21	-2.90	-3.86	-4.40	-3.23	-2.79	-3.00	-4.39	-15.44	-35.29
		My _{máx}	16.18	6.92	1.78	6.11	5.88	8.65	11.06	9.24	6.76	6.95	1.95	6.98	15.80
		Mz _{mín}	-1.71	-0.55	-1.81	-2.14	-2.14	-2.18	-1.87	-1.14	-0.65	-0.65	-0.31	-1.82	-3.47
		Mz _{máx}	1.83	0.43	1.61	1.95	1.95	1.99	1.71	1.03	0.57	0.57	0.37	1.92	3.63

Envoltorios de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.153 m	1.089 m	2.027 m	2.652 m	2.654 m	3.056 m	3.862 m	4.668 m	5.071 m	5.073 m	5.698 m	6.635 m	7.572 m
N4/N5	Acero laminado	N _{mín}	-20.791	-20.146	-19.522	-19.117	-19.020	-18.801	-18.364	-17.929	-17.714	-17.808	-17.526	-17.107	-16.694
		N _{máx}	14.823	14.856	14.893	14.916	14.855	14.892	14.965	15.036	15.071	15.135	15.231	15.380	15.533
		Vy _{mín}	-3.448	-1.903	-0.852	-0.285	-0.284	-0.060	-0.616	-1.065	-1.249	-1.250	-1.483	-1.712	-1.796
		Vy _{máx}	3.025	1.751	0.811	0.264	0.263	0.093	0.670	1.135	1.326	1.327	1.568	1.805	1.893
		Vz _{mín}	-25.445	-18.221	-12.057	-7.978	-8.222	-5.603	-0.789	-2.741	-3.882	-3.556	-5.296	-8.019	-11.131
		Vz _{máx}	13.174	8.040	5.237	3.353	3.584	2.374	0.964	5.561	8.165	7.942	12.014	18.137	24.769
		Mt _{mín}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03	
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	
		My _{mín}	-34.32	-14.95	-2.71	-3.21	-2.90	-3.86	-4.40	-3.23	-2.79	-3.00	-4.39	-15.44	-35.29
		My _{máx}	16.18	6.92	1.78	6.11	5.88	8.65	11.06	9.24	6.76	6.95	1.95	6.98	15.80
		Mz _{mín}	-1.83	-0.43	-1.61	-1.95	-1.95	-1.99	-1.71	-1.03	-0.57	-0.57	-0.37	-1.92	-3.63
		Mz _{máx}	1.71	0.55	1.81	2.14	2.14	2.18	1.87	1.14	0.65	0.65	0.31	1.82	3.47

Envoltorios de los esfuerzos en barras

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

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.716 m	1.193 m	1.908 m	2.385 m	2.861 m	2.863 m	2.987 m	3.613 m	4.237 m	4.862 m	
N6/N7	Acero laminado	N _{min}	-106.243	-105.134	-104.394	-103.285	-102.546	-101.808	-104.361	-104.206	-103.509	-102.698	-101.890	
		N _{máx}	41.014	41.671	42.109	42.767	43.205	43.642	45.391	45.493	46.201	46.867	47.527	
		V _{ymin}	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896
		V _{y máx}	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533
		V _{zmin}	-60.904	-62.092	-62.884	-64.072	-64.864	-65.654	-60.830	-61.045	-61.767	-62.670	-63.838	-63.838
		V _{z máx}	42.563	41.139	40.189	38.764	37.815	36.867	34.669	34.417	32.967	33.934	39.185	39.185
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _{t máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _{ymin}	-119.90	-75.90	-48.69	-14.85	-16.44	-33.91	-32.41	-36.70	-57.82	-78.00	-97.35	-97.35
		M _{y máx}	79.71	49.77	30.78	20.10	38.39	62.82	59.29	65.53	103.86	142.76	182.26	182.26
		M _{zmin}	-2.00	-1.36	-0.93	-0.46	-0.45	-0.69	-0.69	-0.75	-1.07	-1.39	-1.71	-1.71
		M _{z máx}	1.46	1.07	0.82	0.51	0.34	0.56	0.57	0.68	1.24	1.80	2.36	2.36

Envoltorios de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.716 m	1.193 m	1.908 m	2.385 m	2.861 m	2.863 m	2.987 m	3.613 m	4.237 m	4.862 m	
N8/N9	Acero laminado	N _{min}	-106.243	-105.134	-104.394	-103.285	-102.546	-101.808	-104.361	-104.206	-103.509	-102.698	-101.890	
		N _{máx}	41.014	41.671	42.109	42.767	43.205	43.642	45.391	45.493	46.201	46.867	47.527	
		V _{ymin}	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896	-0.896
		V _{y máx}	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	
		V _{zmin}	-42.563	-41.139	-40.189	-38.764	-37.815	-36.867	-34.669	-34.417	-32.967	-33.934	-39.185	-39.185
		V _{z máx}	60.904	62.092	62.884	64.072	64.864	65.654	60.830	61.045	61.767	62.670	63.838	63.838
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _{t máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _{ymin}	-79.71	-49.77	-30.78	-20.10	-38.39	-62.82	-59.29	-65.53	-103.86	-142.76	-182.26	-182.26
		M _{y máx}	119.90	75.90	48.69	14.85	16.44	33.91	32.41	36.70	57.82	78.00	97.35	97.35
		M _{zmin}	-2.00	-1.36	-0.93	-0.46	-0.45	-0.69	-0.69	-0.75	-1.07	-1.39	-1.71	-1.71
		M _{z máx}	1.46	1.07	0.82	0.51	0.34	0.56	0.57	0.68	1.24	1.80	2.36	2.36

Envoltorios de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m
N7/N10	Acero laminado	N _{min}	-94.425	-91.572	-89.878	-86.675	-85.980	-84.588	-82.499	-81.107	-79.018	-77.625	-75.537
		N _{máx}	43.052	42.711	42.500	40.965	41.032	41.165	41.365	41.499	41.699	41.832	42.032
		V _{ymin}	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232	-0.232
		V _{y máx}	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257	0.257
		V _{zmin}	-75.254	-61.335	-54.431	-59.391	-54.539	-44.810	-31.770	-23.155	-11.372	-7.121	-8.549
		V _{z máx}	40.168	30.222	26.493	28.430	26.483	22.580	16.725	12.822	7.253	9.268	22.731
		M _{tmin}	-0.03	-0.02	-0.02	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		M _{t máx}	0.04	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		M _{ymin}	-182.22	-122.27	-90.89	-93.53	-72.81	-39.27	-17.43	-21.37	-29.30	-30.60	-26.10
		M _{y máx}	97.94	65.58	49.74	50.75	40.49	23.15	30.98	46.76	56.98	57.75	45.24
		M _{zmin}	-1.50	-1.28	-1.15	-1.15	-1.06	-0.89	-0.63	-0.46	-0.21	-0.05	-0.26
		M _{z máx}	1.67	1.43	1.29	1.28	1.19	1.00	0.71	0.51	0.24	0.08	0.24

Envoltorios de los esfuerzos en barras

Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m
N9/N10	Acero laminado	N _{min}	-94.425	-91.572	-89.878	-86.675	-85.980	-84.588	-82.499	-81.107	-79.018	-77.625	-75.537
		N _{máx}	43.052	42.711	42.500	40.965	41.032	41.165	41.365	41.499	41.699	41.832	42.032
		V _{ymin}	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257	-0.257

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m
		Vy _{máx}	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232	0.232
		Vz _{mín}	-75.254	-61.335	-54.431	-59.391	-54.539	-44.810	-31.770	-23.155	-11.372	-7.121	-8.549
		Vz _{máx}	40.168	30.222	26.493	28.430	26.483	22.580	16.725	12.822	7.253	9.268	22.731
		Mt _{mín}	-0.04	-0.03	-0.02	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
		Mt _{máx}	0.03	0.02	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
		My _{mín}	-182.22	-122.27	-90.89	-93.53	-72.81	-39.27	-17.43	-21.37	-29.30	-30.60	-26.10
		My _{máx}	97.94	65.58	49.74	50.75	40.49	23.15	30.98	46.76	56.98	57.75	45.24
		Mz _{mín}	-1.67	-1.43	-1.29	-1.28	-1.19	-1.00	-0.71	-0.51	-0.24	-0.08	-0.24
		Mz _{máx}	1.50	1.28	1.15	1.15	1.06	0.89	0.63	0.46	0.21	0.05	0.26

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.716 m	1.193 m	1.908 m	2.385 m	2.861 m	2.863 m	2.987 m	3.613 m	4.237 m	4.862 m
N11/N12	Acero laminado	N _{mín}	-105.913	-104.804	-104.065	-102.956	-102.216	-101.478	-104.033	-103.879	-103.181	-102.370	-101.563
		N _{máx}	41.709	42.366	42.804	43.462	43.900	44.337	45.941	46.043	46.740	47.400	48.056
		Vy _{mín}	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823
		Vy _{máx}	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
		Vz _{mín}	-62.087	-63.275	-64.067	-65.255	-66.047	-66.837	-61.974	-62.189	-62.909	-63.810	-64.976
		Vz _{máx}	39.600	38.175	37.225	35.801	34.851	33.903	31.694	31.442	29.992	33.595	40.060
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-122.89	-78.04	-51.28	-16.26	-15.34	-30.10	-28.58	-32.50	-51.76	-70.08	-87.56
		My _{máx}	75.05	47.22	29.86	21.18	39.31	63.55	60.03	66.27	105.09	144.70	184.92
		Mz _{mín}	-1.92	-1.33	-0.93	-0.34	-0.05	-0.44	-0.44	-0.54	-1.06	-1.57	-2.09
		Mz _{máx}	1.91	1.32	0.93	0.34	0.05	0.44	0.44	0.55	1.06	1.58	2.09

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.716 m	1.193 m	1.908 m	2.385 m	2.861 m	2.863 m	2.987 m	3.613 m	4.237 m	4.862 m
N13/N14	Acero laminado	N _{mín}	-105.913	-104.804	-104.065	-102.956	-102.216	-101.478	-104.033	-103.879	-103.181	-102.370	-101.563
		N _{máx}	41.709	42.366	42.804	43.462	43.900	44.337	45.941	46.043	46.740	47.400	48.056
		Vy _{mín}	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823	-0.823
		Vy _{máx}	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822	0.822
		Vz _{mín}	-39.600	-38.175	-37.225	-35.801	-34.851	-33.903	-31.694	-31.442	-29.992	-33.595	-40.060
		Vz _{máx}	62.087	63.275	64.067	65.255	66.047	66.837	61.974	62.189	62.909	63.810	64.976
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-75.05	-47.22	-29.86	-21.18	-39.31	-63.55	-60.03	-66.27	-105.09	-144.70	-184.92
		My _{máx}	122.89	78.04	51.28	16.26	15.34	30.10	28.58	32.50	51.76	70.08	87.56
		Mz _{mín}	-1.92	-1.33	-0.93	-0.34	-0.05	-0.44	-0.44	-0.54	-1.06	-1.57	-2.09
		Mz _{máx}	1.91	1.32	0.93	0.34	0.05	0.44	0.44	0.55	1.06	1.58	2.09

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m
N12/N15	Acero laminado	N _{mín}	-91.836	-88.981	-87.284	-84.046	-83.351	-81.959	-79.870	-78.478	-76.389	-74.996	-72.908
		N _{máx}	52.905	52.570	52.366	50.942	51.009	51.142	51.342	51.476	51.676	51.809	52.009
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-75.657	-61.731	-54.820	-59.684	-54.832	-45.266	-32.344	-23.728	-11.953	-8.433	-10.630
		Vz _{máx}	36.850	27.330	23.713	26.023	24.031	20.128	14.273	10.370	4.725	9.158	22.585
		Mt _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{mín}	-185.18	-124.63	-92.91	-95.51	-74.57	-40.87	-19.55	-20.99	-25.71	-24.88	-17.17
		My _{máx}	87.51	58.03	43.78	44.98	35.63	20.12	31.66	47.54	57.89	58.88	46.69
		Mz _{mín}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		Mz _{máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m	
N14/N15	Acero laminado	N _{min}	-91.836	-88.981	-87.284	-84.046	-83.351	-81.959	-79.870	-78.478	-76.389	-74.996	-72.908	
		N _{máx}	52.905	52.570	52.366	50.942	51.009	51.142	51.342	51.476	51.676	51.809	52.009	
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymáx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-75.657	-61.731	-54.820	-59.684	-54.832	-45.266	-32.344	-23.728	-11.953	-8.433	-10.630	
		V _{zmáx}	36.850	27.330	23.713	26.023	24.031	20.128	14.273	10.370	4.725	9.158	22.585	
		M _{tmin}	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}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _{ymin}	-185.18	-124.63	-92.91	-95.51	-74.57	-40.87	-19.55	-20.99	-25.71	-24.88	-17.17	
		M _{ymáx}	87.51	58.03	43.78	44.98	35.63	20.12	31.66	47.54	57.89	58.88	46.69	
		M _{zmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
		M _{zmáx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.716 m	1.193 m	1.908 m	2.385 m	2.861 m	2.863 m	2.987 m	3.613 m	4.237 m	4.862 m	
N16/N17	Acero laminado	N _{min}	-106.190	-105.081	-104.341	-103.232	-102.493	-101.755	-104.303	-104.149	-103.451	-102.640	-101.832	
		N _{máx}	41.001	41.658	42.096	42.754	43.192	43.629	45.377	45.479	46.187	46.853	47.514	
		V _{ymin}	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680
		V _{ymáx}	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809
		V _{zmin}	-60.806	-61.994	-62.785	-63.973	-64.765	-65.556	-60.734	-60.949	-61.671	-62.574	-63.742	
		V _{zmáx}	42.548	41.124	40.174	38.749	37.800	36.852	34.654	34.402	32.952	36.318	43.208	
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _{t máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _{ymin}	-119.72	-75.78	-48.64	-14.86	-16.43	-33.90	-32.40	-36.69	-57.80	-77.97	-97.31	
		M _{ymáx}	79.68	49.75	30.78	20.10	38.34	62.72	59.20	65.42	103.70	142.53	181.97	
		M _{zmin}	-1.68	-1.19	-0.87	-0.55	-0.42	-0.45	-0.45	-0.55	-1.06	-1.56	-2.07	
		M _{zmáx}	1.87	1.29	0.90	0.40	0.45	0.69	0.69	0.76	1.08	1.39	1.71	

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.716 m	1.193 m	1.908 m	2.385 m	2.861 m	2.863 m	2.987 m	3.613 m	4.237 m	4.862 m	
N18/N19	Acero laminado	N _{min}	-106.190	-105.081	-104.341	-103.232	-102.493	-101.755	-104.303	-104.149	-103.451	-102.640	-101.832	
		N _{máx}	41.001	41.658	42.096	42.754	43.192	43.629	45.377	45.479	46.187	46.853	47.514	
		V _{ymin}	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680	-0.680
		V _{ymáx}	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809	0.809
		V _{zmin}	-42.548	-41.124	-40.174	-38.749	-37.800	-36.852	-34.654	-34.402	-32.952	-36.318	-43.208	
		V _{zmáx}	60.806	61.994	62.785	63.973	64.765	65.556	60.734	60.949	61.671	62.574	63.742	
		M _{tmin}	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		M _{t máx}	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		M _{ymin}	-79.68	-49.75	-30.78	-20.10	-38.34	-62.72	-59.20	-65.42	-103.70	-142.53	-181.97	
		M _{ymáx}	119.72	75.78	48.64	14.86	16.43	33.90	32.40	36.69	57.80	77.97	97.31	
		M _{zmin}	-1.68	-1.19	-0.87	-0.55	-0.42	-0.45	-0.45	-0.55	-1.06	-1.56	-2.07	
		M _{zmáx}	1.87	1.29	0.90	0.40	0.45	0.69	0.69	0.76	1.08	1.39	1.71	

Envoltantes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m	
N17/N20	Acero laminado	N _{min}	-94.026	-91.173	-89.479	-86.280	-85.585	-84.193	-82.104	-80.712	-78.623	-77.231	-75.142	
		N _{máx}	57.272	56.878	56.641	55.096	55.162	55.296	55.496	55.629	55.829	55.962	56.163	
		V _{ymin}	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397	-0.397
		V _{ymáx}	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454	0.454
		V _{zmin}	-75.200	-61.280	-54.375	-59.320	-54.468	-44.739	-31.699	-23.084	-11.311	-7.346	-12.229	
		V _{zmáx}	40.155	30.209	26.480	28.419	26.473	22.570	16.715	12.812	7.257	9.313	22.792	
		M _{tmin}	-0.05	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		M _{t máx}	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
		M _{ymin}	-181.95	-122.06	-90.71	-93.34	-72.65	-39.17	-17.42	-21.37	-29.28	-30.58	-26.06	
		M _{ymáx}	97.89	65.54	49.71	50.72	40.46	23.15	31.01	46.73	56.87	57.59	48.11	

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m
		Mz _{mín}	-1.80	-1.43	-1.22	-1.22	-1.07	-0.78	-0.35	-0.15	-0.61	-0.95	-1.46
		Mz _{máx}	1.99	1.57	1.32	1.32	1.15	0.82	0.32	0.21	0.55	0.84	1.28

Envoltorios de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.153 m	1.089 m	1.652 m	1.654 m	2.028 m	2.777 m	3.901 m	4.651 m	5.775 m	6.524 m	7.649 m	
N19/N20	Acero laminado	N _{mín}	-94.026	-91.173	-89.479	-86.280	-85.585	-84.193	-82.104	-80.712	-78.623	-77.231	-75.142	
		N _{máx}	57.272	56.878	56.641	55.096	55.162	55.296	55.496	55.629	55.829	55.962	56.163	
		Vy _{mín}	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454	-0.454
		Vy _{máx}	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397
		Vz _{mín}	-75.200	-61.280	-54.375	-59.320	-54.468	-44.739	-31.699	-23.084	-11.311	-7.346	-12.229	-12.229
		Vz _{máx}	40.155	30.209	26.480	28.419	26.473	22.570	16.715	12.812	7.257	9.313	22.792	22.792
		Mt _{mín}	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		Mt _{máx}	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		My _{mín}	-181.95	-122.06	-90.71	-93.34	-72.65	-39.17	-17.42	-21.37	-29.28	-30.58	-26.06	-26.06
		My _{máx}	97.89	65.54	49.71	50.72	40.46	23.15	31.01	46.73	56.87	57.59	48.11	48.11
		Mz _{mín}	-1.99	-1.57	-1.32	-1.32	-1.15	-0.82	-0.32	-0.21	-0.55	-0.84	-1.28	-1.28
		Mz _{máx}	1.80	1.43	1.22	1.22	1.07	0.78	0.35	0.15	0.61	0.95	1.46	1.46

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.730 m	1.217 m	1.947 m	2.433 m	2.919 m	2.921 m	3.045 m	3.671 m	4.295 m	4.920 m
N21/N22	Acero laminado	N _{mín}	-38.412	-37.100	-36.225	-34.913	-34.038	-33.165	-33.398	-33.187	-32.055	-30.886	-29.695
		N _{máx}	15.524	16.302	16.821	17.598	18.117	18.634	18.943	19.113	20.058	21.027	22.054
		Vy _{mín}	-22.045	-16.399	-12.634	-6.988	-3.224	-1.055	-1.071	-2.048	-6.980	-11.898	-17.452
		Vy _{máx}	21.977	16.225	12.390	6.638	2.803	0.770	0.772	1.537	6.379	11.206	16.658
		Vz _{mín}	-15.513	-13.448	-12.459	-12.654	-13.071	-13.743	-12.441	-12.624	-13.455	-14.337	-15.346
		Vz _{máx}	17.538	13.737	11.202	9.792	9.307	8.824	8.106	7.976	9.677	13.015	16.800
		Mt _{mín}	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.48	-0.48	-0.51	-0.51	-0.51
		Mt _{máx}	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.47	0.47	0.50	0.51	0.51
		My _{mín}	-39.60	-30.83	-25.89	-18.15	-12.99	-9.88	-9.76	-9.22	-8.25	-13.21	-22.40
		My _{máx}	33.83	26.17	22.99	18.95	18.75	21.13	19.96	20.49	23.87	28.44	34.24
		Mz _{mín}	-21.53	-7.50	-0.72	-7.31	-9.61	-10.04	-10.02	-9.83	-7.02	-1.36	-6.82
		Mz _{máx}	20.55	6.60	0.87	6.73	9.22	9.87	9.86	9.73	7.26	1.79	7.93

Envoltorios de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.730 m	1.217 m	1.947 m	2.433 m	2.919 m	2.921 m	3.045 m	3.671 m	4.295 m	4.920 m
N23/N24	Acero laminado	N _{mín}	-38.412	-37.100	-36.225	-34.913	-34.038	-33.165	-33.398	-33.187	-32.055	-30.886	-29.695
		N _{máx}	15.524	16.302	16.821	17.598	18.117	18.634	18.943	19.113	20.058	21.027	22.054
		Vy _{mín}	-22.045	-16.399	-12.634	-6.988	-3.224	-1.055	-1.071	-2.048	-6.980	-11.898	-17.452
		Vy _{máx}	21.977	16.225	12.390	6.638	2.803	0.770	0.772	1.537	6.379	11.206	16.658
		Vz _{mín}	-17.538	-13.737	-11.202	-9.792	-9.307	-8.824	-8.106	-7.976	-9.677	-13.015	-16.800
		Vz _{máx}	15.513	13.448	12.459	12.654	13.071	13.743	12.441	12.624	13.455	14.337	15.346
		Mt _{mín}	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.47	-0.47	-0.50	-0.51	-0.51
		Mt _{máx}	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.48	0.48	0.51	0.51	0.51
		My _{mín}	-33.83	-26.17	-22.99	-18.95	-18.75	-21.13	-19.96	-20.49	-23.87	-28.44	-34.24
		My _{máx}	39.60	30.83	25.89	18.15	12.99	9.88	9.76	9.22	8.25	13.21	22.40
		Mz _{mín}	-21.53	-7.50	-0.72	-7.31	-9.61	-10.04	-10.02	-9.83	-7.02	-1.36	-6.82
		Mz _{máx}	20.55	6.60	0.87	6.73	9.22	9.87	9.86	9.73	7.26	1.79	7.93

Envoltorios de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.153 m	1.089 m	2.027 m	2.652 m	2.654 m	3.056 m	3.862 m	4.668 m	5.071 m	5.073 m	5.698 m	6.635 m	7.572 m
N22/N25	Acero laminado	N _{mín}	-21.947	-21.366	-20.798	-20.427	-20.388	-20.169	-19.733	-19.298	-19.082	-19.124	-18.810	-18.338	-17.870
		N _{máx}	18.270	18.266	18.269	18.272	18.179	18.216	18.289	18.360	18.395	18.491	18.605	18.784	18.968
		Vy _{mín}	-3.449	-1.904	-0.857	-0.291	-0.289	-0.065	-0.735	-1.276	-1.497	-1.498	-1.779	-2.054	-2.156

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

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.153 m	1.089 m	2.027 m	2.652 m	2.654 m	3.056 m	3.862 m	4.668 m	5.071 m	5.073 m	5.698 m	6.635 m	7.572 m
		V _y máx	3.650	2.115	0.982	0.324	0.322	0.092	0.668	1.133	1.324	1.325	1.566	1.803	1.891
		V _z mín	-25.442	-18.219	-12.055	-7.976	-8.222	-5.603	-0.789	-3.702	-5.493	-5.135	-7.885	-12.009	-16.479
		V _y máx	17.032	12.107	7.858	5.012	5.366	3.511	0.964	5.561	8.165	7.940	12.012	18.135	24.766
		M _t mín	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
		M _t máx	0.05	0.05	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03	0.03
		M _y mín	-34.31	-14.95	-2.71	-3.21	-2.90	-4.53	-5.88	-4.35	-2.92	-3.23	-4.39	-15.43	-35.29
		M _y máx	23.63	10.31	1.78	6.11	5.87	8.65	11.06	9.24	6.76	6.95	1.95	10.56	23.75
		M _z mín	-1.84	-0.49	-1.93	-2.34	-2.34	-2.39	-2.06	-1.25	-0.69	-0.69	-0.36	-1.91	-3.63
		M _z máx	2.09	0.54	1.80	2.14	2.14	2.17	1.86	1.13	0.64	0.64	0.36	2.17	4.16

Envolventes de los esfuerzos en barras																
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra													
			0.153 m	1.089 m	2.027 m	2.652 m	2.654 m	3.056 m	3.862 m	4.668 m	5.071 m	5.073 m	5.698 m	6.635 m	7.572 m	
N24/N25	Acero laminado	N _{mín}	-21.947	-21.366	-20.798	-20.427	-20.388	-20.169	-19.733	-19.298	-19.082	-19.124	-18.810	-18.338	-17.870	
		N _{máx}	18.270	18.266	18.269	18.272	18.179	18.216	18.289	18.360	18.395	18.491	18.605	18.784	18.968	
		V _y mín	-3.650	-2.115	-0.982	-0.324	-0.322	-0.092	-0.668	-1.133	-1.324	-1.325	-1.566	-1.803	-1.891	
		V _y máx	3.449	1.904	0.857	0.291	0.289	0.065	0.735	1.276	1.497	1.498	1.779	2.054	2.156	
		V _z mín	-25.442	-18.219	-12.055	-7.976	-8.222	-5.603	-0.789	-3.702	-5.493	-5.135	-7.885	-12.009	-16.479	
		V _z máx	17.032	12.107	7.858	5.012	5.366	3.511	0.964	5.561	8.165	7.940	12.012	18.135	24.766	
		M _t mín	-0.05	-0.05	-0.05	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03
		M _t máx	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03
		M _y mín	-34.31	-14.95	-2.71	-3.21	-2.90	-4.53	-5.88	-4.35	-2.92	-3.23	-4.39	-15.43	-35.29	
		M _y máx	23.63	10.31	1.78	6.11	5.87	8.65	11.06	9.24	6.76	6.95	1.95	10.56	23.75	
		M _z mín	-2.09	-0.54	-1.80	-2.14	-2.14	-2.17	-1.86	-1.13	-0.64	-0.64	-0.36	-2.17	-4.16	
		M _z máx	1.84	0.49	1.93	2.34	2.34	2.39	2.06	1.25	0.69	0.69	0.36	1.91	3.63	

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.150 m	0.756 m	1.362 m	1.969 m	2.575 m	3.181 m	3.787 m	4.394 m	5.000 m
N5/N10	Acero laminado	N _{mín}	-21.804	-21.804	-21.804	-21.804	-21.804	-21.804	-21.804	-21.804	-21.804
		N _{máx}	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	-0.205	-0.144	-0.096	-0.048	0.000	0.029	0.057	0.086	0.114
		V _z máx	-0.121	-0.086	-0.057	-0.029	0.000	0.048	0.096	0.144	0.193
		M _t mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	0.00	0.06	0.10	0.13	0.14	0.13	0.10	0.06	0.00
		M _y máx	0.00	0.10	0.18	0.22	0.23	0.22	0.18	0.10	0.00
		M _z mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.606 m	1.212 m	1.819 m	2.425 m	3.031 m	3.637 m	4.244 m
N20/N25	Acero laminado	N _{mín}	-26.159	-26.159	-26.159	-26.159	-26.159	-26.159	-26.159	-26.159
		N _{máx}	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785	0.785
		V _y mín	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008	-0.008
		V _y máx	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		V _z mín	-0.294	-0.246	-0.198	-0.159	-0.130	-0.102	-0.073	-0.045
		V _z máx	0.150	0.179	0.207	0.245	0.293	0.342	0.390	0.438
		M _t mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	-0.53	-0.41	-0.35	-0.32	-0.38	-0.51	-0.73	-0.98
		M _y máx	0.48	0.45	0.47	0.48	0.46	0.41	0.38	0.44

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.606 m	1.212 m	1.819 m	2.425 m	3.031 m	3.637 m	4.244 m	4.850 m
		MZ _{mín}	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02
		MZ _{máx}	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N2/N7	Acero laminado	N _{mín}	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423
		N _{máx}	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942
		Vy _{mín}	-1.113	-1.113	-1.113	-1.113	-1.113	-1.113	-1.113	-1.113	-1.113
		Vy _{máx}	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978	0.978
		Vz _{mín}	-1.943	-1.812	-1.682	-1.551	-1.444	-1.367	-1.289	-1.212	-1.134
		Vz _{máx}	2.165	2.242	2.319	2.397	2.497	2.628	2.759	2.889	3.020
		Mt _{mín}	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 _{mín}	-6.22	-5.05	-4.03	-3.06	-2.13	-1.26	-0.45	-1.80	-3.64
		My _{máx}	8.94	7.57	6.21	4.78	3.26	1.66	0.57	1.15	1.70
		Mz _{mín}	-3.83	-3.14	-2.44	-1.75	-1.05	-0.36	-0.31	-0.92	-1.53
		Mz _{máx}	3.36	2.75	2.14	1.53	0.92	0.31	0.36	1.05	1.75

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N7/N12	Acero laminado	N _{mín}	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328
		N _{máx}	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991
		Vy _{mín}	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034	-0.034
		Vy _{máx}	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
		Vz _{mín}	-1.135	-1.004	-0.873	-0.743	-0.612	-0.530	-0.453	-0.375	-0.298
		Vz _{máx}	0.446	0.523	0.601	0.678	0.755	0.881	1.012	1.143	1.273
		Mt _{mín}	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 _{mín}	-2.24	-1.61	-1.09	-0.68	-0.33	-0.02	-0.52	-1.17	-1.92
		My _{máx}	2.03	1.72	1.38	1.04	0.61	0.38	0.55	0.78	0.99
		Mz _{mín}	-0.13	-0.10	-0.08	-0.06	-0.04	-0.03	-0.04	-0.08	-0.13
		Mz _{máx}	0.26	0.21	0.16	0.11	0.07	0.04	0.04	0.06	0.07

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N12/N17	Acero laminado	N _{mín}	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150
		N _{máx}	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990
		Vy _{mín}	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071	-0.071
		Vy _{máx}	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036
		Vz _{mín}	-1.365	-1.234	-1.103	-0.973	-0.846	-0.769	-0.692	-0.614	-0.537
		Vz _{máx}	0.223	0.300	0.377	0.455	0.536	0.667	0.797	0.928	1.059
		Mt _{mín}	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 _{mín}	-2.07	-1.26	-0.55	-0.05	-0.33	-0.68	-1.09	-1.61	-2.23
		My _{máx}	0.73	0.62	0.48	0.36	0.69	1.17	1.58	1.97	2.33
		Mz _{mín}	-0.13	-0.08	-0.04	-0.01	-0.03	-0.04	-0.06	-0.08	-0.10
		Mz _{máx}	0.07	0.05	0.03	0.02	0.05	0.09	0.14	0.18	0.23

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N17/N22	Acero laminado	N _{mín}	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905
		N _{máx}	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956
		Vy _{mín}	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205	-1.205
		Vy _{máx}	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135
		Vz _{mín}	-3.021	-2.890	-2.759	-2.629	-2.498	-2.397	-2.319	-2.242	-2.165
		Vz _{máx}	1.535	1.613	1.690	1.768	1.845	1.952	2.082	2.213	2.344
		Mt _{mín}	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 _{mín}	-3.64	-1.80	-0.46	-1.50	-2.63	-3.80	-5.03	-6.30	-7.71
		My _{máx}	1.60	0.89	0.56	1.66	3.26	4.78	6.21	7.57	8.94
		Mz _{mín}	-1.95	-1.20	-0.44	-0.31	-1.02	-1.73	-2.43	-3.14	-3.84
		Mz _{máx}	1.84	1.13	0.42	0.32	1.07	1.82	2.57	3.32	4.07

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N4/N9	Acero laminado	N _{mín}	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423	-27.423
		N _{máx}	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942	19.942
		Vy _{mín}	-0.978	-0.978	-0.978	-0.978	-0.978	-0.978	-0.978	-0.978	-0.978
		Vy _{máx}	1.113	1.113	1.113	1.113	1.113	1.113	1.113	1.113	1.113
		Vz _{mín}	-1.943	-1.812	-1.682	-1.551	-1.444	-1.367	-1.289	-1.212	-1.134
		Vz _{máx}	2.165	2.242	2.319	2.397	2.497	2.628	2.759	2.889	3.020
		Mt _{mín}	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 _{mín}	-6.22	-5.05	-4.03	-3.06	-2.13	-1.26	-0.45	-1.80	-3.64
		My _{máx}	8.94	7.57	6.21	4.78	3.26	1.66	0.57	1.15	1.70
		Mz _{mín}	-3.36	-2.75	-2.14	-1.53	-0.92	-0.31	-0.36	-1.05	-1.75
		Mz _{máx}	3.83	3.14	2.44	1.75	1.05	0.36	0.31	0.92	1.53

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N9/N14	Acero laminado	N _{mín}	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328	-21.328
		N _{máx}	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991	31.991
		Vy _{mín}	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077	-0.077
		Vy _{máx}	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		Vz _{mín}	-1.135	-1.004	-0.873	-0.743	-0.612	-0.530	-0.453	-0.375	-0.298
		Vz _{máx}	0.446	0.523	0.601	0.678	0.755	0.881	1.012	1.143	1.273
		Mt _{mín}	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 _{mín}	-2.24	-1.61	-1.09	-0.68	-0.33	-0.02	-0.52	-1.17	-1.92
		My _{máx}	2.03	1.72	1.38	1.04	0.61	0.38	0.55	0.78	0.99
		Mz _{mín}	-0.26	-0.21	-0.16	-0.11	-0.07	-0.04	-0.04	-0.06	-0.07
		Mz _{máx}	0.13	0.10	0.08	0.06	0.04	0.03	0.04	0.08	0.13

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N14/N19	Acero laminado	N _{mín}	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150	-22.150
		N _{máx}	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990	31.990

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

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		V _y min	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036	-0.036
		V _y máx	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071
		V _z min	-1.365	-1.234	-1.103	-0.973	-0.846	-0.769	-0.692	-0.614	-0.537
		V _z máx	0.223	0.300	0.377	0.455	0.536	0.667	0.797	0.928	1.059
		M _t min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y min	-2.07	-1.26	-0.55	-0.05	-0.33	-0.68	-1.09	-1.61	-2.23
		M _y máx	0.73	0.62	0.48	0.36	0.69	1.17	1.58	1.97	2.33
		M _z min	-0.07	-0.05	-0.03	-0.02	-0.05	-0.09	-0.14	-0.18	-0.23
		M _z máx	0.13	0.08	0.04	0.01	0.03	0.04	0.06	0.08	0.10

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N19/N24	Acero laminado	N _{min}	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905	-32.905
		N _{máx}	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956	19.956
		V _y min	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135	-1.135
		V _y máx	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205
		V _z min	-3.021	-2.890	-2.759	-2.629	-2.498	-2.397	-2.319	-2.242	-2.165
		V _z máx	1.535	1.613	1.690	1.768	1.845	1.952	2.082	2.213	2.344
		M _t min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y min	-3.64	-1.80	-0.46	-1.50	-2.63	-3.80	-5.03	-6.30	-7.71
		M _y máx	1.60	0.89	0.56	1.66	3.26	4.78	6.21	7.57	8.94
		M _z min	-1.84	-1.13	-0.42	-0.32	-1.07	-1.82	-2.57	-3.32	-4.07
		M _z máx	1.95	1.20	0.44	0.31	1.02	1.73	2.43	3.14	3.84

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m
N1/N7	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188
		V _y min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
N7/N5	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414
		V _y min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
N9/N5	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414	23.414
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m
N3/N9	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188	15.188
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z mín	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _z máx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m
N8/N4	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751
		V _y mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y máx	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z mín	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
N4/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
N2/N10	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530	19.530
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m
N6/N2	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751	14.751
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m
N16/N22	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
N22/N20	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
N24/N20	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081	23.081
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m	
N18/N24	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331	14.331
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m	
N23/N19	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{z_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m	
N19/N25	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033
		$V_{y_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\min}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z_{\max}}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{t_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\min}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$M_{y_{\max}}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.142 m	2.284 m	3.427 m	4.569 m	5.711 m	6.853 m	7.996 m	9.138 m	
N17/N25	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033	23.033
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.870 m	1.739 m	2.609 m	3.479 m	4.348 m	5.218 m	6.087 m	6.957 m	
N21/N17	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527	15.527
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{mín}	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 _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		MZ _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.628 m	1.570 m	2.198 m	3.140 m	4.081 m	4.709 m	5.651 m	6.279 m
N26/N25	Acero laminado	N _{mín}	-55.066	-53.781	-51.855	-50.570	-48.644	-46.717	-45.433	-43.717	-43.033
		N _{máx}	18.630	19.391	20.533	21.294	22.436	23.577	24.338	25.356	25.761
		Vy _{mín}	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853
		Vy _{máx}	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853
		Vz _{mín}	-58.325	-49.879	-37.210	-28.764	-16.095	-3.426	-5.747	-18.131	-21.847
		Vz _{máx}	68.258	58.545	43.975	34.262	19.693	5.123	6.871	17.595	20.792
		Mt _{mín}	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 _{mín}	-98.80	-64.83	-23.81	-5.86	-20.91	-31.51	-30.95	-19.15	-6.46
		My _{máx}	121.58	81.77	33.49	13.97	25.05	32.50	30.83	18.83	6.66
		MZ _{mín}	-4.89	-3.72	-1.98	-0.81	-1.03	-2.71	-3.84	-5.59	-6.75
		MZ _{máx}	4.89	3.72	1.98	0.81	1.03	2.71	3.84	5.59	6.75

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.628 m	1.570 m	2.198 m	3.140 m	4.081 m	4.709 m	5.651 m	6.279 m	
N27/N5	Acero laminado	N _{mín}	-54.878	-53.594	-51.667	-50.383	-48.456	-46.530	-45.246	-43.529	-42.845	
		N _{máx}	12.050	12.811	13.953	14.714	15.855	16.997	17.758	18.775	19.180	
		V _y _{mín}	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853	-1.853
		V _y _{máx}	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853	1.853
		V _z _{mín}	-56.890	-48.826	-36.730	-28.666	-16.571	-4.475	-6.946	-17.670	-20.867	
		V _z _{máx}	58.397	49.951	37.282	28.836	16.167	3.498	4.846	15.127	18.211	
		M _t _{mín}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _t _{máx}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		M _y _{mín}	-101.91	-68.72	-28.43	-13.74	-24.75	-32.13	-30.42	-18.34	-6.13	
		M _y _{máx}	99.04	65.03	23.95	7.85	17.66	26.38	25.87	16.01	5.43	
		M _z _{mín}	-4.89	-3.72	-1.98	-0.81	-1.03	-2.71	-3.84	-5.59	-6.75	
		M _z _{máx}	4.89	3.72	1.98	0.81	1.03	2.71	3.84	5.59	6.75	

4.3.2.2. Flechas.

Referencias:

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

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

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	2.677	8.55	2.190	2.27	2.677	14.99	1.947	3.94
	2.677	L/575.3	2.190	L(>1000)	2.677	L/582.5	2.190	L(>1000)
N3/N4	2.677	8.55	2.190	2.27	2.677	14.99	1.947	3.94
	2.677	L/575.3	2.190	L(>1000)	2.677	L/582.5	2.190	L(>1000)
N2/N5	3.306	54.37	3.709	25.41	3.306	103.92	3.709	33.31
	3.306	L/136.4	3.709	L/291.9	3.306	L/136.6	3.709	L/304.0
N4/N5	3.306	54.37	3.709	25.41	3.306	103.92	3.709	33.31
	3.306	L/136.4	3.709	L/291.9	3.306	L/136.6	3.709	L/304.0
N6/N7	2.861	0.64	2.861	3.62	2.624	1.16	2.861	4.83
	0.954	L(>1000)	3.361	L(>1000)	0.954	L(>1000)	3.361	L(>1000)
N8/N9	2.861	0.64	2.861	3.62	2.624	1.16	2.861	4.83
	0.954	L(>1000)	3.361	L(>1000)	0.954	L(>1000)	3.361	L(>1000)
N7/N10	2.999	3.69	4.872	12.27	2.999	7.05	4.498	17.15
	2.999	L(>1000)	5.247	L/528.6	2.999	L(>1000)	5.247	L/530.4
N9/N10	2.999	3.69	4.872	12.27	2.999	7.05	4.498	17.15
	2.999	L(>1000)	5.247	L/528.6	2.999	L(>1000)	5.247	L/530.4
N11/N12	0.954	0.39	2.861	3.73	0.954	0.77	2.861	4.88
	0.954	L(>1000)	2.861	L(>1000)	0.954	L(>1000)	0.954	L(>1000)
N13/N14	0.954	0.39	2.861	3.73	0.954	0.77	2.861	4.88
	0.954	L(>1000)	2.861	L(>1000)	0.954	L(>1000)	0.954	L(>1000)
N12/N15	2.999	0.06	4.872	12.61	2.624	0.11	4.498	17.87

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

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	2.999	L/(>1000)	5.247	L/519.0	2.999	L/(>1000)	5.247	L/526.6
N14/N15	2.999	0.06	4.872	12.61	2.624	0.11	4.498	17.87
	2.999	L/(>1000)	5.247	L/519.0	2.999	L/(>1000)	5.247	L/526.6
N16/N17	1.908	0.74	2.861	3.61	2.624	1.33	2.861	4.82
	1.908	L/(>1000)	3.361	L/(>1000)	1.908	L/(>1000)	2.987	L/(>1000)
N18/N19	1.908	0.74	2.861	3.61	2.624	1.33	2.861	4.82
	1.908	L/(>1000)	3.361	L/(>1000)	1.908	L/(>1000)	2.987	L/(>1000)
N17/N20	2.249	2.46	4.872	12.26	2.249	4.69	4.498	17.15
	2.249	L/(>1000)	5.247	L/529.3	2.249	L/(>1000)	5.247	L/531.3
N19/N20	2.249	2.46	4.872	12.26	2.249	4.69	4.498	17.15
	2.249	L/(>1000)	5.247	L/529.3	2.249	L/(>1000)	5.247	L/531.3
N21/N22	2.677	8.57	2.190	2.27	2.677	16.39	1.947	3.94
	2.677	L/574.1	2.190	L/(>1000)	2.677	L/581.4	2.190	L/(>1000)
N23/N24	2.677	8.57	2.190	2.27	2.677	16.39	1.947	3.94
	2.677	L/574.1	2.190	L/(>1000)	2.677	L/581.4	2.190	L/(>1000)
N22/N25	3.306	59.43	3.709	25.41	3.306	113.49	3.709	33.69
	3.306	L/124.8	3.709	L/292.0	3.306	L/125.3	3.709	L/293.7
N24/N25	3.306	59.43	3.709	25.41	3.306	113.49	3.709	33.69
	3.306	L/124.8	3.709	L/292.0	3.306	L/125.3	3.709	L/293.7
N5/N10	1.819	0.00	2.425	2.53	2.728	0.00	4.244	0.00
	-	L/(>1000)	2.425	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N20/N25	3.334	0.75	2.728	5.53	3.334	1.50	2.425	10.39
	3.334	L/(>1000)	2.728	L/877.8	3.334	L/(>1000)	2.425	L/887.6
N2/N22	18.125	21.40	1.875	3.97	18.125	40.02	18.125	7.20
	1.563	L/263.2	18.125	L/(>1000)	1.563	L/263.5	1.875	L/(>1000)
N4/N24	18.125	21.40	1.875	3.97	18.125	40.02	18.125	7.20
	1.563	L/263.2	18.125	L/(>1000)	1.563	L/263.5	1.875	L/(>1000)
N1/N7	4.783	0.00	4.783	0.00	4.783	0.00	4.783	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N7/N5	6.853	0.00	7.424	0.00	6.853	0.00	7.424	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N9/N5	7.424	0.00	3.998	0.00	5.140	0.00	6.282	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N3/N9	3.913	0.00	5.653	0.00	6.522	0.00	6.522	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N8/N4	4.783	0.00	5.218	0.00	4.783	0.00	5.218	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N4/N10	8.567	0.00	6.853	0.00	6.853	0.00	6.853	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N2/N10	7.996	0.00	8.567	0.00	6.853	0.00	6.853	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N6/N2	4.348	0.00	4.783	0.00	6.087	0.00	4.783	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N16/N22	3.913	0.00	4.348	0.00	6.522	0.00	4.783	0.00
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N22/N20	7.996 -	0.00 L(>1000)	6.853 -	0.00 L(>1000)	7.996 -	0.00 L(>1000)	6.853 -
N24/N20	6.282 -	0.00 L(>1000)	6.282 -	0.00 L(>1000)	6.282 -	0.00 L(>1000)	6.282 -	0.00 L(>1000)
N18/N24	6.087 -	0.00 L(>1000)	6.522 -	0.00 L(>1000)	6.087 -	0.00 L(>1000)	4.783 -	0.00 L(>1000)
N23/N19	5.653 -	0.00 L(>1000)	6.087 -	0.00 L(>1000)	4.783 -	0.00 L(>1000)	6.087 -	0.00 L(>1000)
N19/N25	7.996 -	0.00 L(>1000)	7.996 -	0.00 L(>1000)	7.996 -	0.00 L(>1000)	7.996 -	0.00 L(>1000)
N17/N25	7.996 -	0.00 L(>1000)	5.711 -	0.00 L(>1000)	7.996 -	0.00 L(>1000)	5.711 -	0.00 L(>1000)
N21/N17	6.087 -	0.00 L(>1000)	6.087 -	0.00 L(>1000)	6.087 -	0.00 L(>1000)	6.087 -	0.00 L(>1000)
N26/N25	4.395	4.89	3.767	3.94	4.395	9.77	4.081	6.26
	4.395	L/978.2	3.767	L(>1000)	4.395	L/978.2	3.767	L(>1000)
N27/N5	4.395	4.89	3.767	3.85	4.395	9.77	4.081	5.81
	4.395	L/978.2	3.767	L(>1000)	4.395	L/978.2	3.767	L(>1000)

4.3.2.3. Comprobaciones E.L.U. (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	$\lambda_{w, \max}$	N_k	N_c	M_v	M_z	V_z	V_v	$M_v V_z$	$M_z V_v$	$N M_v M_z$	$N M_v M_z V_v V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_v$
N1/N2	x: 4.92 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.545 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.921 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 24.1$	x: 0 m $\eta = 62.8$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.921 m $\eta = 16.8$	x: 3.045 m $\eta = 1.1$	x: 4.92 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 82.3$
N3/N4	x: 4.92 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.545 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.921 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 24.1$	x: 0 m $\eta = 62.8$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.3$	$\eta < 0.1$	x: 2.921 m $\eta = 16.8$	x: 3.045 m $\eta = 1.2$	x: 4.92 m $\eta = 0.7$	CUMPLE $\eta = 82.3$
N2/N5	x: 2.652 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.153 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.073 m $\eta = 3.5$	x: 2.652 m $\eta = 12.4$	x: 7.572 m $\eta = 63.1$	x: 7.572 m $\eta = 50.1$	x: 0.153 m $\eta = 13.1$	x: 0.153 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.572 m $\eta = 78.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.652 m $\eta = 8.4$	x: 0.153 m $\eta = 7.0$	x: 5.073 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 78.9$
N4/N5	x: 2.652 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.153 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 5.073 m $\eta = 3.5$	x: 2.652 m $\eta = 12.4$	x: 7.572 m $\eta = 63.1$	x: 7.572 m $\eta = 50.1$	x: 0.153 m $\eta = 13.1$	x: 0.153 m $\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.572 m $\eta = 78.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.652 m $\eta = 8.4$	x: 7.572 m $\eta = 5.0$	x: 5.073 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 78.9$
N6/N7	x: 4.862 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.487 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.863 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 72.9$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 2.987 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.863 m $\eta = 0.7$	x: 2.987 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 81.0$
N8/N9	x: 4.862 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.487 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.863 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 72.9$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 2.987 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.0$	$\eta < 0.1$	x: 2.863 m $\eta = 0.7$	x: 2.987 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 81.0$
N7/N10	x: 1.652 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.527 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.652 m $\eta = 3.5$	x: 1.652 m $\eta = 9.3$	x: 1.654 m $\eta = 73.8$	x: 1.652 m $\eta = 5.1$	x: 1.559 m $\eta = 18.8$	x: 1.652 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 86.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 2.2$	x: 1.559 m $\eta = 2.4$	x: 1.652 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 86.9$
N9/N10	x: 1.652 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.527 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.652 m $\eta = 3.5$	x: 1.652 m $\eta = 9.3$	x: 1.654 m $\eta = 73.8$	x: 1.652 m $\eta = 5.1$	x: 1.559 m $\eta = 18.8$	x: 1.652 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 86.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 2.2$	x: 1.559 m $\eta = 2.4$	x: 1.652 m $\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 86.9$
N11/N12	x: 4.862 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.487 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.863 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 74.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 2.987 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.863 m $\eta = 0.2$	x: 2.987 m $\eta = 7.8$	x: 2.863 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 82.9$
N13/N14	x: 4.862 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.487 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.863 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 74.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 2.987 m $\eta = 17.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.863 m $\eta = 0.2$	x: 2.987 m $\eta = 7.9$	x: 2.863 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 82.9$
N12/N15	x: 1.652 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.527 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.652 m $\eta = 4.4$	x: 1.652 m $\eta = 9.0$	x: 1.654 m $\eta = 75.3$	x: 1.654 m $\eta < 0.1$	x: 1.559 m $\eta = 19.0$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 87.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.652 m $\eta = 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 7.0$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 87.9$
N14/N15	x: 1.652 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.527 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 1.652 m $\eta = 4.4$	x: 1.652 m $\eta = 9.0$	x: 1.654 m $\eta = 75.3$	x: 1.654 m $\eta < 0.1$	x: 1.559 m $\eta = 19.0$	$V_{ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 87.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.652 m $\eta = 0.1$	x: 1.654 m $\eta = 5.5$	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 87.9$
N16/N17	x: 4.862 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.487 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.863 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 72.8$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 2.987 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.863 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 80.9$
N18/N19	x: 4.862 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 4.487 m $\lambda_w \leq \lambda_{w, \max}$ Cumple	x: 2.863 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 72.8$	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 2.987 m $\eta = 17.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	x: 2.863 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 8.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 80.9$

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

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	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
N17/N25	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 77.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 77.8$
N21/N17	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 52.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 52.4$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_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
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽²⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flexores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

4.4. Uniones.

4.4.1. Especificaciones.

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero.
 Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275J0.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

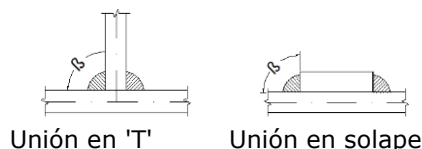
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo α deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\alpha > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\alpha < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

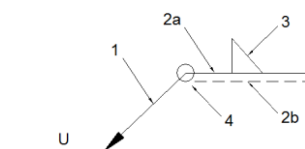
4.4.2. Referencias y simbología.

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

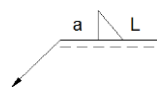
Método de representación de soldaduras



Referencias 1, 2a y 2b

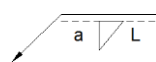
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión



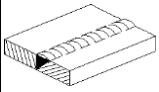
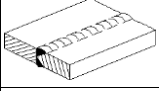
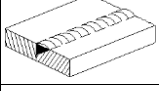
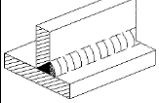
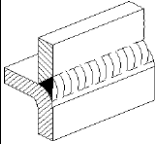
El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

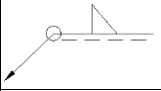
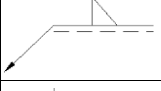



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		

Soldadura a tope en bisel simple		✓
Soldadura a tope en bisel doble		✓
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		✓
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		✓
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		✓

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

4.4.3. Comprobaciones en placas de anclaje.

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von

Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

4.4.4. Mediciones.

Soldaduras					
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
410.0	En taller	En ángulo	3	11276	
			4	16658	
			5	16820	
			6	5241	
			8	1869	
			10	1690	
			15	760	
			25	375	
			A tope en bisel simple	8	6120
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	1005
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	1336	
			4	410	
5			13293		

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	278x121x11 (91+96+91x50+71x11)	10.10
	Chapas	1	95x372x4.7	1.30
		1	95x371x4.7	1.30
		1	121x299x7	2.00
		1	95x305x7	1.59
		1	121x299x10	2.85
		2	160x300x11	8.29
	Total			27.43

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	2380	16.74
	Total			16.74

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	64	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	32	ISO 7089-12

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	12	350x500x18	296.73
	Rigidizadores pasantes	8	500/300x100/0x5	12.56
		16	500/300x150/55x7	57.59
	Total			366.88
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 20 - L = 458 + 228	27.09
		36	Ø 20 - L = 558 + 228	69.83
		12	Ø 20 - L = 608 + 228	24.76
	Total			121.67

5. Resultados pórticos y cubierta

5.1 Pórtico tipo

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.07 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.35 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.23 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0 .17 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1 .00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0 .17 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1 .00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0 .17 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1 .00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0 .17 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1 .00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0 .43 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.43/1 .00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.83 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1.00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 presión interior	Faja	0.00/0 .83 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 presión interior	Faja	0.83/1 .00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0 .83 (R)	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.83/1 .00 (R)	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 presión interior	Faja	0.00/0 .83 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 presión interior	Faja	0.83/1 .00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0 .83 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.83/1 .00 (R)	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, - 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0 .43 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	0.08 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.43 (R)	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.43/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.28 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.00/0.17 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Faja	0.17/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 1	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución) 2	Uniforme	---	0.13 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	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	
En cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m h = 78.7	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m h = 15.5	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 78.7

Notación:

b / t: Relación anchura / espesor
 λ: 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
 h: 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:

$$h / t : \underline{62.7} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{22.7} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.3} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{19.3} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{5.3} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.279}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.276}$$

Donde:

h: Altura del alma.	h : <u>188.00</u> mm
b₁: Ancho del ala superior.	b₁ : <u>68.00</u> mm
c₁: Altura del rigidizador del ala superior.	c₁ : <u>19.00</u> mm
b₂: Ancho del ala inferior.	b₂ : <u>58.00</u> mm
c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.	c₂ : <u>16.00</u> mm
t: Espesor.	t : <u>3.00</u> 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:

$$h : \underline{0.787} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.735, 15.000, 5.147, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H4$.

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^- : \underline{1.196} \text{ t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{1.519} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$W_{el}: \text{Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.} \quad W_{el} : \underline{66.58} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $f_{yb} : 2395.51 \text{ kp/cm}^2$
 g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $g_{M0} : 1.05$

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:

$h : 0.155$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.735, 15.000, 5.147, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H4$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed} : 1.196 \text{ t}$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$V_{b,Rd} : 7.716 \text{ t}$

Donde:

h_w : Altura del alma.	h_w	: 194.36	mm
t : Espesor.	t	: 3.00	mm
f : Ángulo que forma el alma con la horizontal.	f	: 90.0	grados
f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.	f_{bv}	: 1389.40	kp/cm ²

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.	λ_w	: 0.75
---	-------------	--------

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb}	: 2395.51	kp/cm ²
E : Módulo de elasticidad.	E	: 2140672.78	kp/cm ²
g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	g_{M0}	: 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.

5.2. Comprobación de flecha.

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 40.84 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.735, 20.000, 5.147

Coordenadas del nudo final: 0.735, 15.000, 5.147

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H4 a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 687 \text{ cm}^4$) ($I_z = 138 \text{ cm}^4$)

Tabla: Comprobación de resistencia correas laterales. Fuente: Cype 2017 Version Campus

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-160x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.20 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 94.75 %

Perfil: CF-160x2.5
Material: S235J0

Perfil: CF-160x2.5
Material: S235J0

Nudos	Longitud		Características mecánicas						
	Inicial	Final	(m)	Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)
0.000, 0.600	15.000, 0.600	0.000, 10.000, 0.600	5.000	7.59	294.69	36.98	0.16	-11.37	0.00
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado</p> <p>⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme</p> <p>⁽³⁾ Coordenadas del centro de gravedad</p>									
			Pandeo		Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.		
b			0.00	1.00	0.00		0.00		
L _K			0.000	5.000	0.000		0.000		
C ₁			-		1.000				
<p>Notación:</p> <p>b: Coeficiente de pandeo</p> <p>L_K: Longitud de pandeo (m)</p> <p>C₁: Factor de modificación para el momento crítico</p>									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	λ	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: 0 m h = 94.8	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m h = 15.5	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 94.8

Notación:

b / t: Relación anchura / espesor

λ: 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

h: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	l	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	NM _y M _z	M _t NM _y	
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i></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:

$h / t : \underline{60.0}$ ✓

$b / t : \underline{20.0}$ ✓

$c / t : \underline{6.0}$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$c / b : \underline{0.300}$

Donde:

h: Altura del alma.

b: Ancho de las alas.

c: Altura de los rigidizadores.

t: Espesor.

h : 150.00 mm

b : 50.00 mm

c : 15.00 mm

t : 2.50 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.

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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:

$$h : 0.948 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^+ : 0.000 \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 15.000, 0.600, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H2$.

$$M_{y,Ed}: \text{Momento flector solicitante de cálculo pésimo.} \quad M_{y,Ed}^- : 0.796 \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} : 0.840 \quad \text{t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$W_{el}: \text{Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.} \quad W_{el} : 36.84 \quad \text{cm}^3$$

$$f_{yb}: \text{Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \quad f_{yb} : 2395.51 \quad \text{kp/cm}^2$$

$$g_{M0}: \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \quad g_{M0} : 1.05$$

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:

$$h : \underline{0.155} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 15.000, 0.600, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.796} \quad t$$

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.

$$t : \underline{2.50} \quad mm$$

f : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$f : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{1389.40} \quad \text{kp/cm}^2$$

Siendo:

λ_w : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.72}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base.
(CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{2395.51} \quad \text{kp/cm}^2$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140672.78} \quad \text{kp/cm}^2$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

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: 58.58 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 5.000, 0.600

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.600

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 2.500 m del origen en el segundo vano de la correa.

($I_y = 295 \text{ cm}^4$) ($I_z = 37 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m ²
Correas de cubierta	12	106.57	7.10
Correas laterales	10	59.54	3.97

6. Cimentación

A continuación se muestra un resumen de las principales características de los tipos de zapatas de la industria.

6.1. Comprobación zapata 1.

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 320 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.324 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.469 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.649 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3449.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.62 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.97 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.90 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.97 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.48 t/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:		
- N13:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 320 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.31		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 101.37 t		

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

Referencia: N13		
Dimensiones: 225 x 320 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 71.28 t		

6.2. Comprobación zapata 2.

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 320 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.317 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.467 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.635 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1027.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.63 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.75 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.91 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.79 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 12.51 t/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:		
- N18:	Mínimo: 49 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 320 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 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: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 78 cm	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 225 x 320 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.31		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 101.37 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 71.28 t		

6.3. Comprobación de zapata 3.

Referencia: N23		
Dimensiones: 185 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.201 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.237 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.49 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 75.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.39 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.22 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.72 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 6.01 t/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: 55 cm	Cumple

Referencia: N23 Dimensiones: 185 x 260 x 55 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 40 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 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: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 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:	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 185 x 260 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- 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: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 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		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.15		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 67.93 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 48.33 t		

6.4. Comprobación de zapata 4.

Referencia: N26		
Dimensiones: 280 x 280 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.29 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.238 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.581 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3044.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.93 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 11.80 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.65 t	Cumple

Referencia: N26		
Dimensiones: 280 x 280 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 11.60 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 7.13 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N26:	Mínimo: 54 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple

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

Referencia: N26		
Dimensiones: 280 x 280 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 62 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.32		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 83.59 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 83.59 t		

6.5. Comprobación Viga de atado.

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N13-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple) - No llegan estados de carga a la cimentación.		

ANEJO 6.2 CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

6.2.1 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

INDICE

5.2.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1
1 INTRODUCCIÓN	5
1.2 Partes constitutivas de la instalación	6
1.2.1 Acometida.....	6
1.2.2 Caja de protección y medida	6
1.3 Derivación individual	7
1.4 Línea de puesta a tierra	7
1.5 Cuadro general de fuerza y alumbrado	7
1.5.1 Situación	7
1.5.2 Composición y característica de los cuadros	8
1.5.3 Características principales de los dispositivos de protección	9
1.6 Líneas de corrientes generales	9
1.7 Cuadros secundarios de fuerza y alumbrado	9
2. CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	10
2.1 Potencias	10
2.2 Intensidad	10
2.3 Sección	10
2.3.1 Calculo de la sección por calentamiento.	10
3. DEMANDA DE POTENCIA	11
3.1 Alumbrado interior	11
3.1.1 Color y acabado de las superficies del local.....	12
3.1.2 Tipo de luminaria y principales características de cada Sala o zona.....	13
3.1.3 Curvas fotométricas.....	32
3.2 Alumbrado exterior	36
3.3 Alumbrado de emergencia	38
3.3.1 Lámparas contra Insectos.....	39
3.4 Resumen de las necesidades de alumbrado	39
4. REPARTO GENERAL DE LOS CUADROS Y DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS ...	40
4.1 Cuadro resumen de intensidad	42
4.1.1 Cálculo de potencias eléctricas en las líneas	42
5. INSTALACIÓN DE ENLACE .DERIVACIÓN INDIVIDUAL	1
6. TOMA A TIERRA	1
7. RESUMEN DE CABLEADO	2
6. CALCULO DE LAS CANALIZACIONES	¡Error! Marcador no definido.
9. GRUPO ELECTRÓGENO AUXILIAR	2

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se van a describir los cálculos referentes a las líneas de distribución en Baja Tensión definiendo el tipo y sección del conductor y el sistema de transporte, el alumbrado y tomas de fuerza, elementos de protección y toma de tierra de la instalación, maquinaria y elementos metálicos de la obra. De esta forma se tendrán en consideración las directrices del Reglamento Electro-técnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electro-técnico para baja tensión) para la elección de los materiales y el dimensionamiento de las redes en la industria.

En la instalación eléctrica se calculan:

- **Instalación de alumbrado:** determinación de la clase, tipo, número y forma de distribución de las luminarias que hay que instalar, alumbrado interior y las diferentes secciones de la red.
- **Las necesidades de fuerza:** a partir de las necesidades de la maquinaria e instalaciones proyectadas.

Las normas consideradas para la redacción de este Anejo se recogen en el Reglamento Electro-técnico de Baja Tensión (de ahora en adelante REBT) a través de cada una de las distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (de ahora en adelante ITC's). También se considerará el Código Técnico de la Edificación (de ahora en adelante CTE), en lo expuesto en los siguientes documentos básicos:

- DB-HE - Ahorro energético.
- DB-SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad

La quesería dispone de un transformador que se alimenta de la red y proporciona una tensión de suministro de 400/230 voltios, sistema trifásico-monofásico a una frecuencia de 50 Hz.

La energía eléctrica será suministrada por las redes de la empresa distribuidora de energía "Iberdrola distribución eléctrica, S.A."

Tabla: Caídas de tensión admisibles

Línea	Caída admisible (%)	Instrucción
Derivación individual	1,5	ITC-BT-15,PUNTO 3
Instalación de fuerza	5	TC-BT-19,PUNTO 2.2.2
Instalación de alumbrado	3	ITC-BT-19, PUNTO 2.2.

ITC-BT-15, PUNTO 3: Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación: 1,5%.

TC-BT-19, PUNTO 2.2.2 y PUNTO 2.2: Menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos

Se instalará en cada circuito un interruptor magneto-térmico, y en el conjunto de los circuitos, tanto de alumbrado como fuerza, un interruptor diferencial para proteger la instalación eléctrica (y los aparatos conectados a ella) tanto de sobrecargas como de cortocircuitos.

1.2 Partes constitutivas de la instalación

1.2.1 Acometida

La acometida se hará desde la red de la compañía distribuidora hasta una arqueta, según sea aquella subterránea o aérea, situada en la vertical.

1.2.2 Caja de protección y medida

Para el caso de suministros para un único usuario, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección (CG) y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. Todo ello según la ITC-BT-13.

1.2.2.1 Emplazamiento e instalación.

Se instalará preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora. Al no admitirse el montaje superficial (ITC-BT-13, punto 2.1) se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE- EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0.7 m y 1,80 m.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc... Según se indica en ITC-HT-06 y ITC-BT-07.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas

1.2.2.2 Tipos y características

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan

sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN60.439

- Tendrán un grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439-3
- Una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.
- La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura, será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

1.3 Derivación individual

Une el cuadro de protección y medida (CPM) con el cuadro principal de fuerza y alumbrado (CP). Se realizará utilizando conductores unipolares de cobre según lo expuesto en la ITC-BT-15 con aislamiento de 0,6/1 kv, tipo RZI-K(AS).

1.4 Línea de puesta a tierra

La instalación se realizará de acuerdo al sistema TT, en el que el neutro y las masas van conectados a dos instalaciones de puesta a tierra eléctricamente independientes, según la ITC-BT-24 sobre protección contra contactos indirectos. La realización de toma de tierra será realizada enterrando en zonas de probada humedad, a una profundidad no inferior a 80 cm del suelo, un conductor desnudo de 50 mm² de sección, formando un anillo alrededor de todo el edificio. Cuando se deba mejorar la eficacia de la puesta a tierra de la conducción enterrada, se añadirá el número necesario de picas enterradas. Todo ello según se describe en la Guía BT-26, punto 3.

1.5 Cuadro general de fuerza y alumbrado

El cuadro general contiene todos los elementos de protección de los circuitos de fuerza y alumbrado, según la ITC-BT-17.

1.5.1 Situación

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local. En los locales industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En los locales destinados a actividades industriales o comerciales, deberán situarse lo más próximo posible a una puerta de entrada de éstos. Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación

interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general. La altura mínima a la cual se situará los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos será de 1 metro desde el nivel del suelo.

1.5.2 Composición y característica de los cuadros

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

El conexionado del cuadro general se efectuará con conductores unipolares de cobre de colores normalizados y secciones de acuerdo con los elementos de protección y los cálculos justificativos.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar.

Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24. Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
- Dispositivo de protección contra sobre-tensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos, en el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

1.5.3 Características principales de los dispositivos de protección

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

1.6 Líneas de corrientes generales

Une el CG con los cuadros secundarios. Tanto las líneas de fuerza como de alumbrado estarán formadas por conductores unipolares de cobre tipo B2 los cuales discurrirán bajo tubo instalado en montaje superficial en las zonas de proceso y empotrados en oficinas, aseos, etc. Según lo dispuesto en la ITC-BT-21.

Las derivaciones a los cuadros secundarios se realizarán en cajas de registro y mediante bornes de apriete.

1.7 Cuadros secundarios de fuerza y alumbrado

Según se expone en la ITC-BT-19, las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito, limitar las consecuencias de un fallo, facilitar las verificaciones, ensayos, mantenimientos y evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

2. CALCULO DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

2.1 Potencias

Se calculará la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar.

- Factor de 1,8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09. apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).
- Factor de 1,25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

2.2 Intensidad

Se determinará la intensidad aplicando las siguientes expresiones:

- Distribución Monofásica:
$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

V = Tensión (V)
P = Potencia (W)
I = Intensidad de corriente (A)
Cos φ = Factor de potencia
- Distribución Trifásica :
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

I = Intensidad de corriente (A)
V = Tensión entre hilos activos.
P = Potencia (W)
Cos φ = Factor de potencia

2.3 Sección

Para determinar la sección de los cables se utilizarán el método de cálculo por calentamiento según la norma UNE 20.460-94/5-523.

2.3.1 Calculo de la sección por calentamiento.

Se aplicará para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE 20.460-94/5-523. La cual en función del tipo de cable que elijamos nos indicará la sección mínima de cable de cobre a utilizar

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Se hallará el factor de corrección por temperatura ambiente a partir de la tabla 4.2 (Factores de corrección por temperatura de la intensidad máxima admisible), al tratarse de una instalación de cables multiconductores en tubos de montaje superficial o empotrados en obra con aislamiento XLPE, se aplicará un 1 de factor de corrección.

3. DEMANDA DE POTENCIA

3.1 Alumbrado interior

Se va a calcular el número de luminarias necesarias, para determinar la potencia de alumbrado necesaria. Conocida esta potencia se diseñan los circuitos eléctricos y se elige una sección del conductor. Se atenderá para el cálculo de éste apartado la norma NTE-IEI (alumbrado interior).

Dicha norma comprende la elección de la clase y número de luminarias así como su distribución, fijación y conexiones, quedando excluida la instalación eléctrica para cuyo estudio se consultará la NTE-IEB : Instalaciones de Electricidad a Baja Tensión.

Para el alumbrado de las distintas zonas del interior de la quesería se han seguido una serie de pasos destinados a la obtención de las necesidades de iluminación de estas zonas mediante el programa CYPE 2017 I versión campus.

Tabla 2: Nivel luminoso

NIVEL LUMINOSO POR DEPENDENCIAS			
DEPENDENCIAS	Nº luminarias	Potencia (W)	Potencia total(W)
Zona de recepción	4	87,4	349,6
Sala de Materias primas	3	22	90
Zona de elaboración	10	22	220
Limpieza	6	22	132
Salmuera	6	46	276

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Conservación	2	87,4	174,8
Almacén de Material Auxiliar	2	46	92
Sala de acabado	3	46	138
Vestuario	1	46	46
Laboratorio	2	46	92
Baños mujeres	12	3	36
Baños hombres	6	3	18
Sala de Máquinas	2	46	92
Tienda venta al público	6	56	336
Oficina	13	3	36
Pasillo	7	46	322

3.1.1 Color y acabado de las superficies del local.

Los factores de reflexión " ρ " de las superficies del local indican la relación del flujo luminoso reflejado por dichas superficies respecto al flujo incidente total de las mismas.

Los colores de las superficies del local vendrán determinados por sus factores de reflexión que a efectos de cálculo se ajustarán a los valores del Cuadro 2 de la citada norma. Según la clasificación de la Norma UNE-48103 (colores normalizados):

- Techo: Blanco-amarillento; $\rho_1 = 8$
- Paredes: Blanco-amarillento; $\rho_2 = 8$
- El suelo en las salas de recepción, elaboración, materias primas, salmuera y limpieza es de gres rustico antideslizante beige claro; $\rho_3 = 4,9$
- El suelo en la oficina, baño, laboratorio y tienda es de gres rustico Antideslizante y anti ácido gris claro; $\rho_4 = 4,9$
- El suelo en el resto de la quesería es de pavimento epoxi multicapa granate; $\rho_5 = 1,2$
- Se considerará un factor de reflexión de la tarea visual $\rho_{tv} = 7$, aunque en las zonas de pavimento de resina epoxi sea inferior, tomaremos este dado que el nivel de iluminación que se ha establecido para estas salas está muy por encima de la recomendado, cumpliendo holgadamente la normativa

Color aparente de las lámparas de fluorescencia: Según la norma, al no sobrepasar en ningún momento los 500 Lux el color aparente es luz cálida.

- Rendimientos de color de las lámparas de fluorescencia:

El rendimiento de color (fidelidad en la reproducción de los colores de los objetos iluminados) más adecuado para cada local según su uso viene dado en el Cuadro 5 de la norma. En este caso se tomará un índice de rendimiento del color global: **RA = 70**

- Altura de las luminarias sobre el plano de trabajo

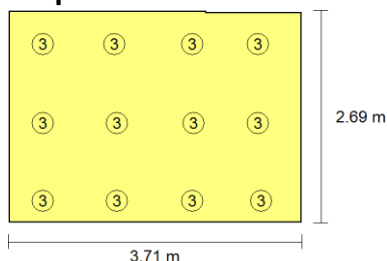
El plano útil es la superficie de referencia sobre la que se efectúa normalmente un trabajo. Se considera horizontal y situado a 0,85 m del suelo. En zonas de circulación se considera coincidente con el suelo.

3.1.2 Tipo de luminaria y principales características de cada Sala o zona.

RECINTO					
Referencia:	Oficina	Planta:	Planta baja		
Superficie:	9.9 m ²	Altura libre:	5.00 m	Volumen:	49.7 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.41
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	12	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	2	99	12 x 3.0
						Total = 36.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	9.59 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	255.07 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	1.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	3.62 W/m ²
Factor de uniformidad:	3.76 %

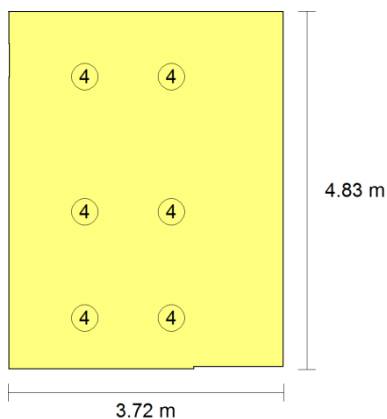
RECINTO

Referencia:	Tienda	Planta:	Planta baja		
Superficie:	17.8 m ²	Altura libre:	5.00 m	Volumen:	89.2 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	1.90
Número mínimo de puntos de cálculo:	9

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
4	6	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W	4532	13	65	6 x 56.0
						Total = 336.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	431.92 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	707.87 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	18.83 W/m ²
Factor de uniformidad:	61.02 %

RECINTO

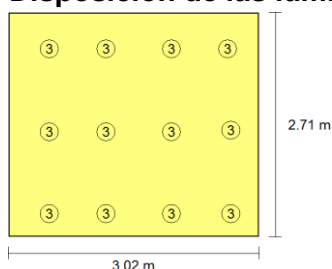
Referencia: Aseos mujeres (Aseo de planta)	Planta: Planta baja
Superficie: 8.1 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 40.7 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20

Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.47
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	12	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	2	99	12 x 3.0
						Total = 36.0 W

Valores de cálculo obtenidos

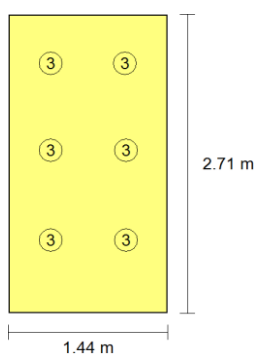
Iluminancia mínima:	72.93 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	138.44 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.43 W/m ²
Factor de uniformidad:	52.68 %

RECINTO

Referencia: Aseos Hombres (Aseo de planta)	Planta: Planta baja
Superficie: 3.9 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 19.4 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.31
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
3	6	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	5	99	6 x 3.0
						Total = 18.0 W

Valores de cálculo obtenidos

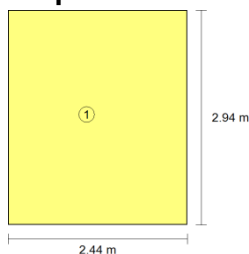
Iluminancia mínima:	116.58 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	160.88 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.80 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.64 W/m ²

Factor de uniformidad: 72.47 %

RECINTO			
Referencia:	Vestuario (Aseo de planta)	Planta:	Planta baja
Superficie:	7.2 m ²	Altura libre:	5.00 m Volumen: 35.9 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.44
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



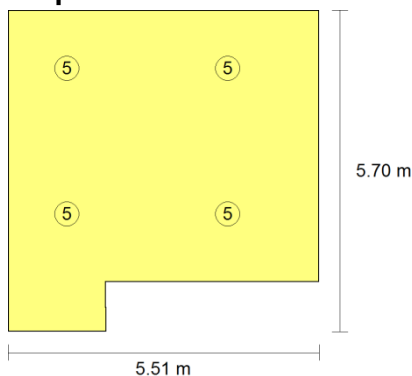
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	1	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W	3350	73	78	1 x 46.0
						Total = 46.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	70.54 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	112.03 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.41 W/m ²
Factor de uniformidad:	62.97 %

RECINTO			
Referencia:	Zona de Recepción	Planta:	Planta baja
Superficie:	28.0 m ²	Altura libre:	5.00 m Volumen: 140.1 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.61
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	4	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP"	5300	15	76	4 x 87.4
						Total = 349.6 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	181.93 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	228.09 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.40 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	12.47 W/m ²
Factor de uniformidad:	79.76 %

RECINTO

Referencia:	Zona de elaboración	Planta:	Planta baja
Superficie:	52.7 m ²	Altura libre:	5.00 m
		Volumen:	263.6 m ³

Alumbrado normal

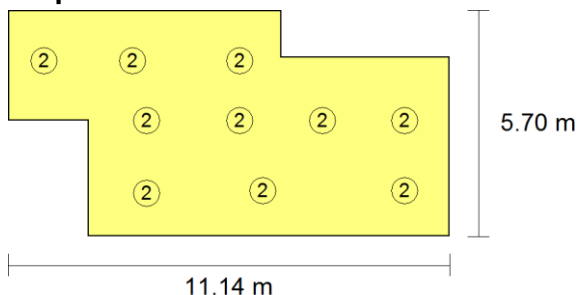
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.71
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	10	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W	1068	5	100	10 x 22.0
						Total = 220.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	100.18 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	153.93 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	4.17 W/m ²
Factor de uniformidad:	65.08 %

RECINTO

Referencia:	Sala materias primas	Planta:	Planta baja
Superficie:	4.6 m ²	Altura libre:	5.00 m Volumen: 23.1 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20

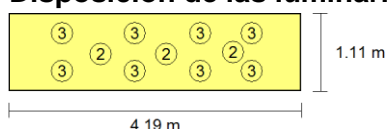
Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.25
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	3	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W	1068	16	100	3 x 22.0
3	8	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W	89	4	99	8 x 3.0
						Total = 90.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	257.21 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	349.91 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	0.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.50 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	19.47 W/m ²
Factor de uniformidad:	73.51 %

RECINTO

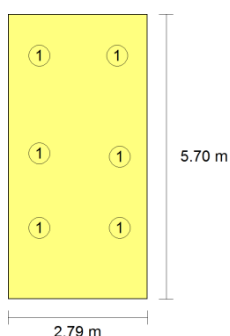
Referencia:	Salmuera	Planta:	Planta baja		
Superficie:	15.9 m ²	Altura libre:	5.00 m	Volumen:	79.4 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
-------------------------------------	--------

Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.47
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	6	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W	3350	12	78	6 x 46.0
						Total = 276.0 W

RECINTO

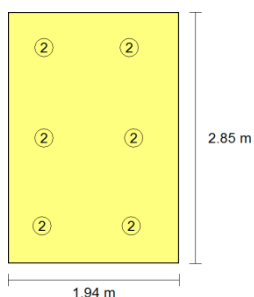
Referencia:	Limpieza	Planta:	Planta baja		
Superficie:	5.5 m ²	Altura libre:	5.00 m	Volumen:	27.7 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
-------------------------------------	--------

Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.38
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
2	6	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W	1068	8	100	6 x 22.0
						Total = 132.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	413.57 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	447.95 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.30 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	23.87 W/m ²
Factor de uniformidad:	92.32 %

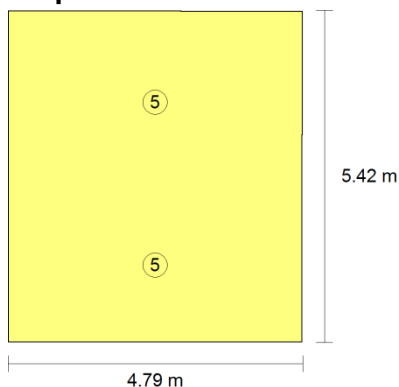
RECINTO

Referencia:	Cámara de Conservación	Planta:	Planta baja
Superficie:	25.9 m ²	Altura libre:	5.00 m Volumen: 129.6 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.62
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



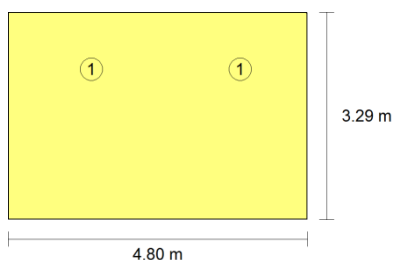
Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
5	2	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halógenos metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP"	5300	30	76	2 x 87.4
						Total = 174.8 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	106.64 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	128.33 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	6.74 W/m ²
Factor de uniformidad:	83.10 %

RECINTO			
Referencia:	Material auxiliar	Planta:	Planta baja
Superficie:	15.8 m ²	Altura libre:	5.00 m
		Volumen:	78.8 m ³

Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.65
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
------	----------	-------------	---------------------------	-------------------	-----------------	--------------------

1	2	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W	3350	36	78	2 x 46.0
						Total = 92.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	102.07 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	160.25 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	20.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.60 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	5.84 W/m ²
Factor de uniformidad:	63.69 %

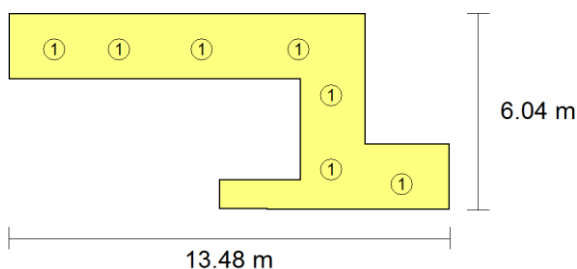
RECINTO

Referencia: Pasillo (Zona de circulación)	Planta: Planta baja
Superficie: 37.7 m ²	Altura libre: 5.00 m Volumen: 188.5 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.75
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	7	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W	3350	10	78	7 x 46.0
						Total = 322.0 W

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	117.80 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	228.09 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	22.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.70 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	8.54 W/m ²
Factor de uniformidad:	51.65 %

RECINTO

Referencia:	Sala de Máquina	Planta:	Planta baja
Superficie:	12.5 m ²	Altura libre:	5.00 m
		Volumen:	62.4 m ³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50

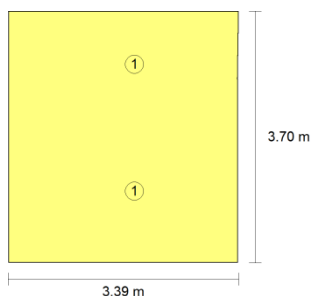
Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.59
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W	3350	36	78	2 x 46.0
Total = 92.0 W						

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	101.03 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	172.04 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	17.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	4.20 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.37 W/m ²
Factor de uniformidad:	58.72 %

RECINTO

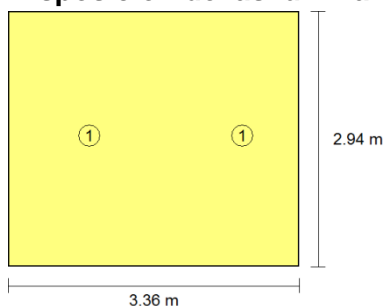
Referencia: Laboratorio **Planta:** Planta baja

Superficie:	9.9 m ²	Altura libre:	5.00 m	Volumen:	49.4 m ³
--------------------	--------------------	----------------------	--------	-----------------	---------------------

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.52
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	2	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W	3350	36	78	2 x 46.0
Total = 92.0 W						

Valores de cálculo obtenidos

Iluminancia mínima:	126.79 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	182.34 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	19.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	5.10 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	9.31 W/m ²

Factor de uniformidad: 69.53 %

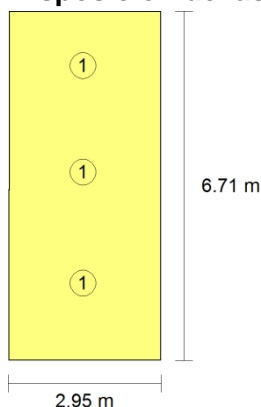
RECINTO

Referencia: Sala de acabado **Planta:** Planta baja
Superficie: 19.7 m² **Altura libre:** 5.00 m **Volumen:** 98.4 m³

Alumbrado normal

Altura del plano de trabajo: 0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR): 0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos: 0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes: 0.50
Coefficiente de reflectancia en techos: 0.70
Factor de mantenimiento: 0.80
Índice del local (K): 0.68
Número mínimo de puntos de cálculo: 4

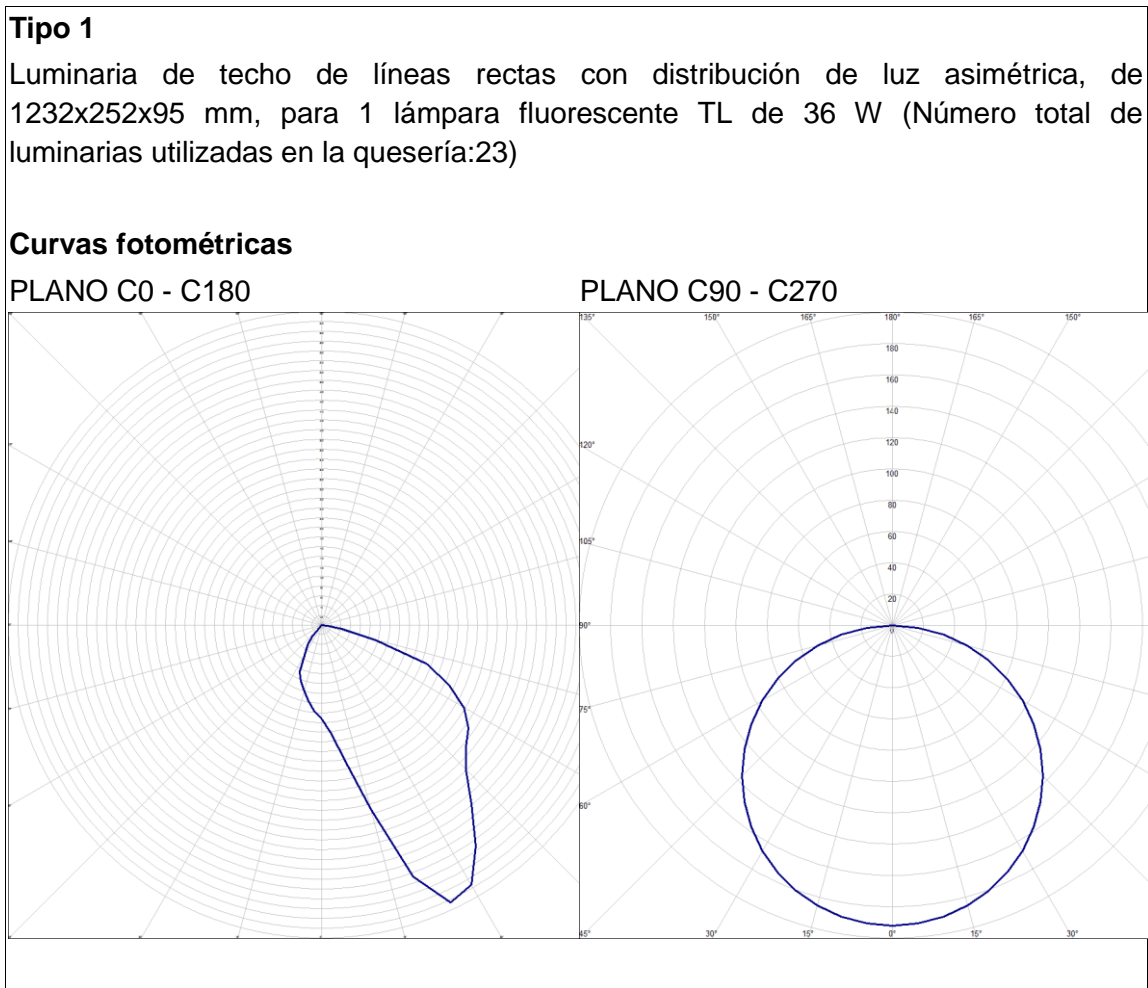
Disposición de las luminarias



Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso total (lm)	Eficiencia (lm/W)	Rendimiento (%)	Potencia total (W)
1	3	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W	3350	24	78	3 x 46.0
						Total = 138.0 W

Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	100.50 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	176.10 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	18.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.90 W/m ²
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada:	7.01 W/m ²
Factor de uniformidad:	57.07 %

3.1.3 Curvas fotométricas



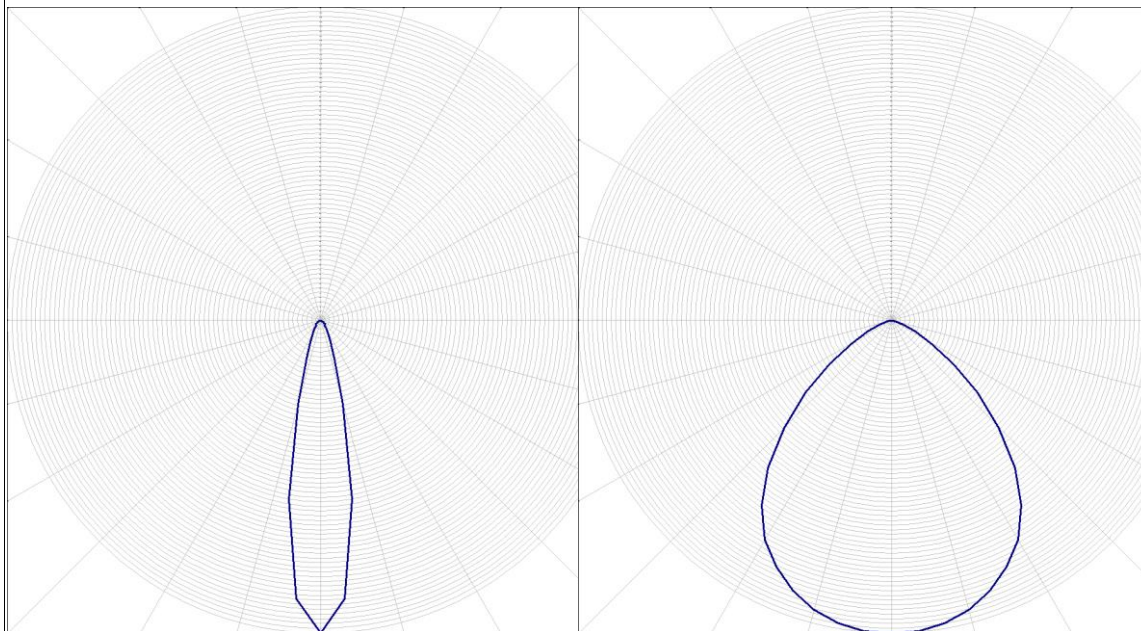
Tipo 2

Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 19)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180

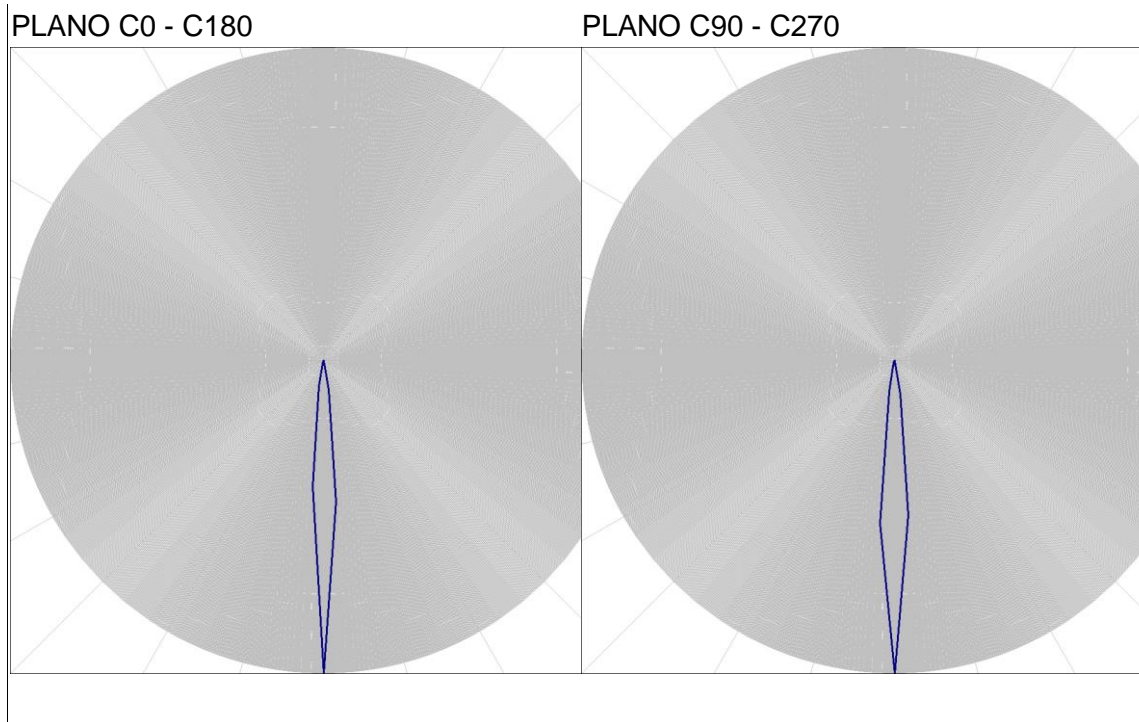
PLANO C90 - C270



Tipo 3

Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 38)

Curvas fotométricas

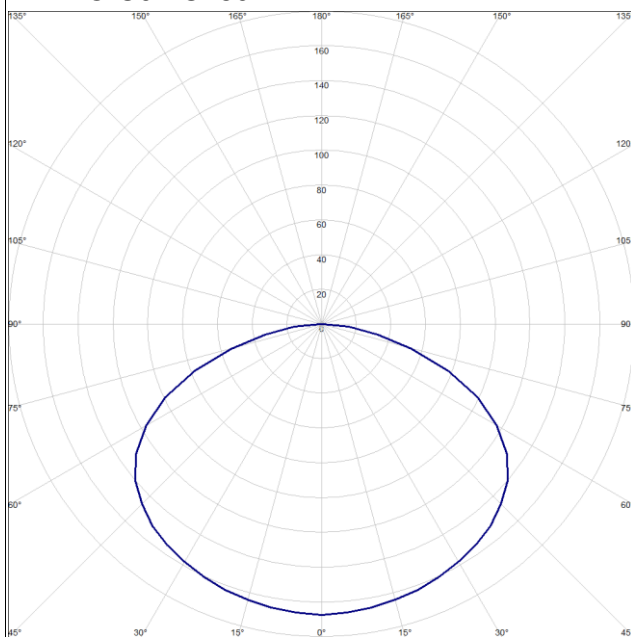


Tipo 4

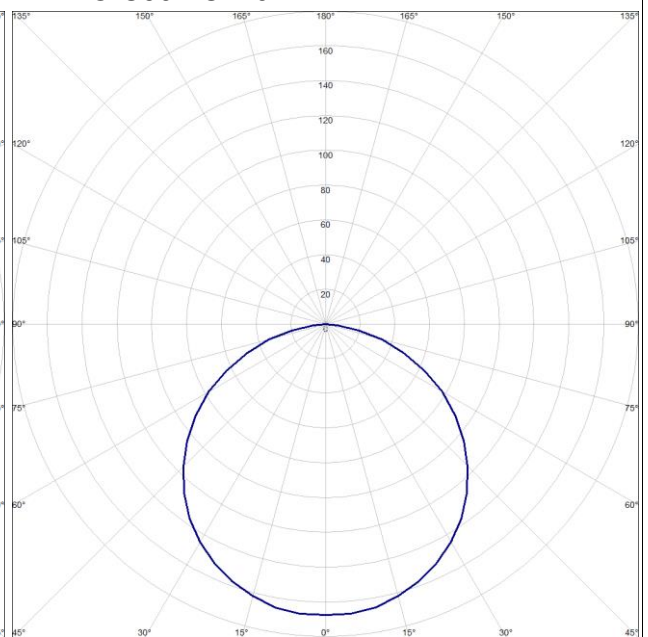
Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 6)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180



PLANO C90 - C270



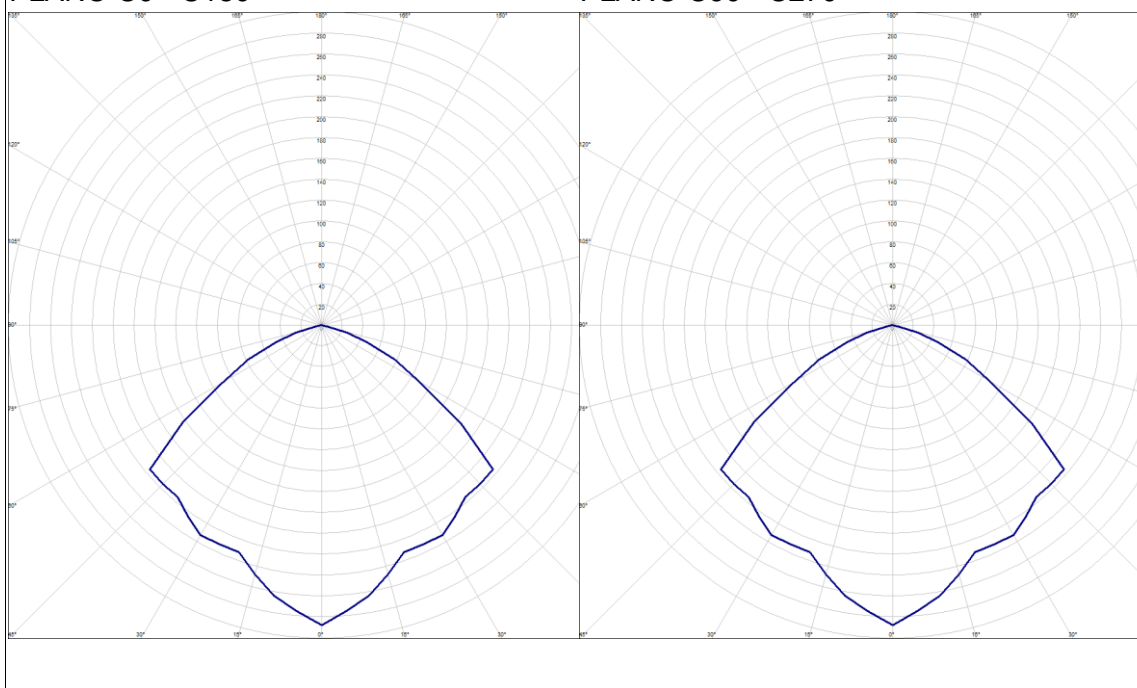
Tipo 5

Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP" (Número total de luminarias utilizadas en el proyecto: 6)

Curvas fotométricas

PLANO C0 - C180

PLANO C90 - C270



3.2 Alumbrado exterior

El objetivo del alumbrado exterior es iluminar la fachada exterior de la nave proyectada.

El cálculo de las luminarias se hace empleando el método de flujo, cuyo proceso de cálculo es:

1. Establecimiento de las condiciones de iluminación.

- Altura del punto de luz respecto al suelo: 5 metros.
- El nivel medio de iluminación: 30 lx.
- Se corresponde con una luminaria ventilada.
- Anchura de la calzada: 8 metros.
- Longitud de la nave: 20 metros.
- Disposición de las luminarias: unilateral.
- Factor de mantenimiento (fm): 0,8

- Factor de utilización (η): 0,5

2. Características técnicas de la luminaria utilizada.



Tabla: Características técnicas de la luminaria

Potencia (W)	Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	Flujo real de la luminaria (ln)	Tipo de lámpara
400	230	50-60	8.000	LED

$$nl = \frac{\text{flujo total}}{\text{flujo real de luminarias}}$$

3. Cálculo de las necesidades iluminadoras:

$$d = R * h = 3 * 5 = 15 \text{ metros}$$

- d Distancia entre luminarias (m).
 R Relación distancia/altura.
 h Altura desde el nivel de suelo a la cual están colocadas las luminarias.

$$\Phi = \frac{E_{med} * a * d}{n * f_m} = \frac{6 * 15 * 15}{0,5 * 0,8} = 3375 \text{ lm}$$

- Φ Flujo luminoso (ln).
 Emed Iluminación media (lx).
 a Anchura de la nave (m).
 d Distancia entre luminarias (m).
 η Factor de utilización.
 fm Factor de mantenimiento.

$$nl = \frac{L}{d} + 1 = \frac{20}{15} = 3 \text{ luminarias}$$

- nl Número de luminarias.
- L Longitud de la nave (m)
- d Distancia entre luminarias (m).

Potencia total=Potencia con reactancia *nl=425*3=1275W

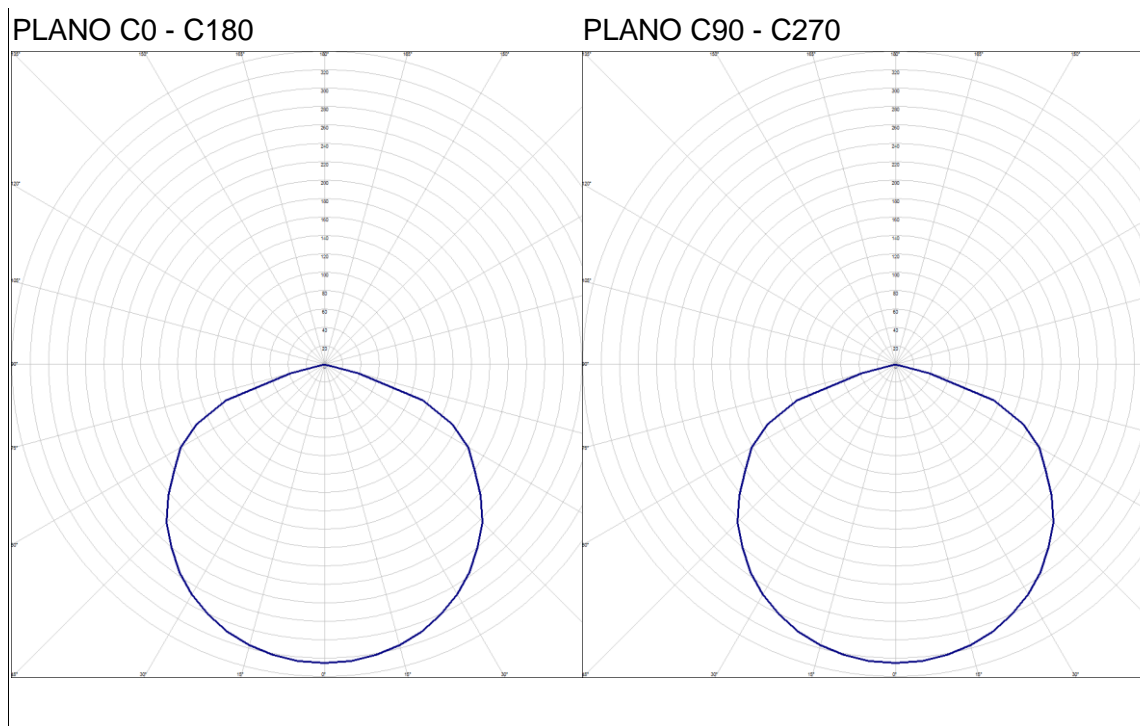
Hay que decir que la lámpara en su fase de arranque absorbe un 40% más que la indicada por el catálogo como intensidad de servicio.

3.3 Alumbrado de emergencia

La iluminación de emergencia deberá ser tal y como se determina en el Código Técnico de Edificación (CTE) en materia de Seguridad contra incendios. Las luminarias que se instalarán serán de las siguientes características:

- Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes y encendido automático cuando la tensión de la línea disminuye en un 70%, éstas luces iluminarán las zonas por las cuales se producirá la evacuación de las salas. Además, se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida.

Curvas fotométricas



3.3.1 Lámparas contra Insectos.

Estas lámparas se colocarán en los sitios más sensibles, para evitar que los insectos alteren la calidad y la higiene del queso. Utilizaremos lámparas ultravioletas de gran atracción de todo tipo de insectos, con 150 W de potencia y se colocaran en las siguientes zonas:

- Tienda de venta al publico
- Sala de recepción
- Sala de elaboración
- Sala de acabado
- Zona de salmuera.

3.4 Resumen de las necesidades de alumbrado

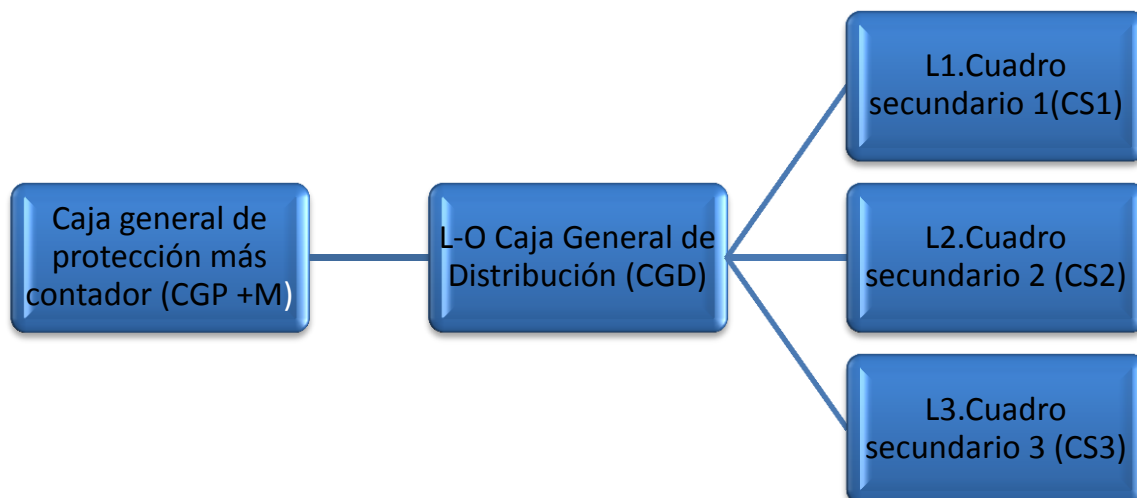
DEPENDENCIAS	Nº luminarias	Potencia (W)	Potencia total(W)
Zona de recepción	4	87,4	349,6

Sala de Materias primas	3	22	90
Zona de elaboración	10	22	220
Limpieza	6	22	132
Salmuera	6	46	276
Conservación	2	87,4	174,8
Almacén de Material Auxiliar	2	46	92
Sala de acabado	3	46	138
Vestuario	1	46	46
Laboratorio	2	46	92
Baños mujeres	12	3	36
Baños hombres	6	3	18
Sala de Máquinas	2	46	92
Tienda venta al público	6	56	336
Oficina	13	3	36
Pasillo	7	46	322
Total			2450,4

4. REPARTO GENERAL DE LOS CUADROS Y DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS.

Para facilitar la comprensión y el desarrollo del presente cálculo de la instalación eléctrica, se expone a continuación como se repartirán los cuadros en la quesería así como la localización de los mismos.

Esquema de cuadros eléctricos



Zona	Número de luminarias	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
Oficina	12	3	36,0
Baño mujeres	12	3	36,0
Baños hombres	6	3	18,0
Sala máquinas	2	46	92,0
Cuadro secundario Alumbrado 1 (CS1)			
Vestuario	1	46	46,0
Laboratorio	2	46	92,0
Cuadro secundario Alumbrado 2 (CS2)			
Zona de recepción	4	87,4	349,6
Zona de elaboración	10	22	220,0
Sala materias primas	3	22	90,0
Salmuera	6	46	276,0
Limpieza	6	22	132,0
Cámara conservación	2	87,4	174,8
Material auxiliar	2	46	92,0
Pasillo	7	46	322
Sala acabado	2	46	92,0
Cuadro secundario Alumbrado 3 (CS3)			
Tienda	6	56	336
Cuadro general (CGD)			

CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO	2450,4
------------------------------------	---------------

4.1 Cuadro resumen de intensidad

4.1.1 Cálculo de potencias eléctricas en las líneas

En las tablas que se muestran a continuación se expresa el cálculo de la potencia activa (P) de las distintas líneas a partir de la potencia activa de los receptores que tengan conectados a las mismas y de sus factores de potencia ($\cos(\phi)$).

Por otra parte, para el cálculo de las instalaciones se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

- En el cálculo de líneas trifásicas se supone que los receptores trifásicos son equilibrados y que los monofásicos se reparten entre las fases de manera que forman un receptor equivalente equilibrado.
- La demanda de potencia en un motor eléctrico se determina según establece la ITC-BT-47:

$$P = \frac{P_{\text{útil}} \times 1,25}{\eta}$$

En el caso que en una misma línea existan varios motores, el factor de 1,25 se aplicará únicamente al de mayor tamaño.

- Para luminarias con lámparas de tipo “descarga de gases”, la potencia se calcula según establece la ITC-BT-44:

$$P = 1,8 \times P_{\text{lum}}$$

- Para las máquinas complejas (cuba de cuajado, pasteurizador, etc.), la P que se emplea es aquella que recomiendan los fabricantes de las mismas.

La potencia reactiva (Q) se calcula a partir de la potencia activa con la siguiente fórmula:

$$Q = P \times \tan(\phi)$$

Una vez conocidas P y Q el cálculo de la potencia aparente (S) es sencillo:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

La suma de potencias de receptores o de líneas se realiza mediante la siguiente fórmula: $S = \sqrt{\sum P^2 + \sum Q^2}$

En las siguientes tabla quedan reflejados todos los cálculos de las intensidades, potencias y tensiones de cada uno de los tramos de cableado para alumbrado como para fuerza que forman parte tanto del cuadro principal como los cuadros secundarios de la industria.

Si la caída de tensión es menor que la caída de tensión máxima esto quiere decir que la instalación cumple con un buen funcionamiento y que la potencia instalada es la correcta.

Tabla resumen CGP

Tipo circuito/ descripción	Tipo de instalación	Tipo de receptor	Conductor	Aislamiento	Potencia (W)	corrección de potencia	Coseno (φ)	Tensión(v)
CP					26000			
Cp1 Salmuera	B2	motores	cobre	XLPE	1500	1,25	0,85	400
Cp2 Limpieza	B2	Uso general	cobre	XLPE	2500	1	1	400
Cp3 Fuerza auxiliar	B2	uso general	cobre	XLPE	3500	1	1	400
Cp4 Cuba cuajar	B2	motores	cobre	XLPE	1000	1,25	0,85	400
Cp5 Pasterizador	B2	motores	cobre	XLPE	1500	1,25	0,85	400
Cp6 Refrigeracion	B2	motores	cobre	XLPE	3000	1,25	0,85	400
Cp7 Prensa	B2	motores	cobre	XLPE	3000	1,25	0,85	400
Cp8 Maq1	B2	motores	cobre	XLPE	3000	1,25	0,85	400
Cp9 Maq 2	B2	motores	cobre	XLPE	2500	1,25	0,85	400
Cp10 Envasadora	B2	motores	cobre	XLPE	1000	1,25	0,85	400
Cp 11 Reserva	B2	motores	cobre	XLPE	3500	1,25	0,85	400

Intensidad real	Magnetotermico	Corrección de temperatura	Corrección de circuitos	Intensidad de diseño	Sección elegida según ITCBT198mm2)	Conductividad cobre a 90 °
3,183916926	10	1,1	0,75	3,859293243	2,5	44
3,608439182	10	1,1	0,75	4,373865676	2,5	44
5,051814855	10	1,1	0,75	6,123411946	2,5	44
2,122611284	10	1,1	0,75	2,572862162	2,5	44
3,183916926	10	1,1	0,75	3,859293243	2,5	44
6,367833851	10	1,1	0,75	7,718586486	2,5	44
6,367833851	10	1,1	0,75	7,718586486	2,5	44
6,367833851	10	1,1	0,75	7,718586486	2,5	44

Longitud	% Caída tensión	Caída tensión	% Caída máxima	Comprobación
266,8				
63	0,00536932	2,14772727		5 cumple
35	0,00497159	1,98863636		5 cumple
24	0,00477273	1,90909091		5 cumple
13,5	0,00076705	0,30681818		5 cumple
14,5	0,0012358	0,49431818		5 cumple
26,3	0,00448295	1,79318182		5 cumple
15	0,00255682	1,02272727		5 cumple
13,2	0,00225	0,9		5 cumple
22,4	0,00318182	1,27272727		5 cumple
12,8	0,00072727	0,29090909		5 cumple
27,1	0,0053892	2,15568182		5 cumple

Tabla Cuadros secundarios.

CP12 CS1					4222			
CS1.1 Fuerza	B2	Uso general	cobre	XLPE	2000	1	1	230
CS1.2 Alumbrado	B2	Uso general	cobre	XLPE	220	1	1	230
CS1.3 Reserva	B2	Uso general	cobre	XLPE	2000	1	1	230
CS1.4 Emergencia	B2	Uso general	cobre	XLPE	2	1	1	230
CP13 CS2					5964			
CS2.1 Fuerza	B2	Uso general	cobre	XLPE	3000	1	1	230
CS.2 Alumbrado	B2	Uso general	cobre	XLPE	460	1	1	230
CS2.3 Reserva	B2	Uso general	cobre	XLPE	2500	1	1	230
CS2.4 Emergencia	B2	Uso general	cobre	XLPE	4	1	1	230
CP14 CS3					3242,8			
CS3.1 Alumbrado Nave								
Salmuera	B2	Uso general	cobre	XLPE	276	1	1	230
Limpieza	B2	Uso general	cobre	XLPE	132	1	1	230
Conservación	B2	Uso general	cobre	XLPE	174,8	1	1	230
Zona de elaboración	B2	Uso general	cobre	XLPE	220	1	1	230
Zona de recepción	B2	Uso general	cobre	XLPE	350	1	1	230
Materias primas	B2	Uso general	cobre	XLPE	78	1	1	230
CS2.1 Reserva	B2	Uso general	cobre	XLPE	2000	1	1	230
CS2.3 Emergencia	B2	Uso general	cobre	XLPE	12	1	1	230

Tabla Cuadros secundarios

127											
8,695652174	10	1,1	0,9	8,783487044	2,5	44	16,8	0,00577419	1,32806324	3	cumple
0,956521739	10	1,1	0,9	0,966183575	2,5	44	45,6	0,00172401	0,39652174	3	cumple
8,695652174	10	1,1	0,9	8,783487044	2,5	44	26,6	0,00914246	2,1027668	3	cumple
0,008695652	10	1,1	0,9	0,008783487	2,5	44	38	1,3061E-05	0,00300395	5	cumple
213,5											
13,04347826	15	1,1	0,9	13,17523057	2,5	44	42	0,02165321	4,98023715	5	cumple
2	10	1,1	0,9	2,02020202	2,5	44	94,5	0,00747036	1,71818182	3	cumple
10,86956522	15	1,1	0,9	10,97935881	2,5	44	25	0,01074068	2,47035573	5	cumple
0,017391304	10	1,1	0,9	0,017566974	2,5	44	52	3,5745E-05	0,00822134	5	cumple
644,36											
1,2	10	1,1	0,9	1,212121212	2,5	44	52	0,0024664	0,56727273	3	cumple
0,573913043	10	1,1	0,9	0,579710145	2,5	44	27	0,00061248	0,14086957	3	cumple
0,76	10	1,1	0,9	0,767676768	2,5	44	104	0,00312411	0,71854545	3	cumple
0,956521739	10	1,1	0,9	0,966183575	2,5	44	231,36	0,00874707	2,01182609	3	cumple
1,52173913	10	1,1	0,9	1,537110233	2,5	44	113	0,0067967	1,56324111	3	cumple
0,339130435	10	1,1	0,9	0,342555995	2,5	44	55	0,00073724	0,16956522	3	cumple
8,695652174	10	1,1	0,9	8,783487044	2,5	44	62	0,0213095	4,90118577	5	cumple
0,052173913	10										

5. INSTALACIÓN DE ENLACE .DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La línea de enlace se define como el tramo de la línea entre cuadro general de protección y medida y el dispositivo general de mando y protección.

Desde la red de distribución se derivará una línea formada por una terna de cables unipolares conductores de aluminio y neutro de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y tensión nominal 0,6/1 kv (ya que estos cables se usan normalmente para instalaciones de cables entubados en zanjas), canalizados bajo tubo de plástico de color rojo con pared múltiple de 160.

Para hallar esta derivación individual hay que tener en cuenta que no toda la potencia que necesita la quesería se utiliza a la vez, por ello se estima un coeficiente de simultaneidad del 59%. Por tanto, la potencia total demandada de alumbrado y fuerza es de 24 KW incluyendo el coeficiente de simultaneidad.

Línea	P (W)	S (mm ²)
CGPM	24	250

6. TOMA A TIERRA

El anillo es una conducción enterrada de puesta a tierra correspondiente al edificio proyectado. Se situará a una profundidad no superior a 80 cm pudiéndose disponer en el fondo de las zanjas de cimentación

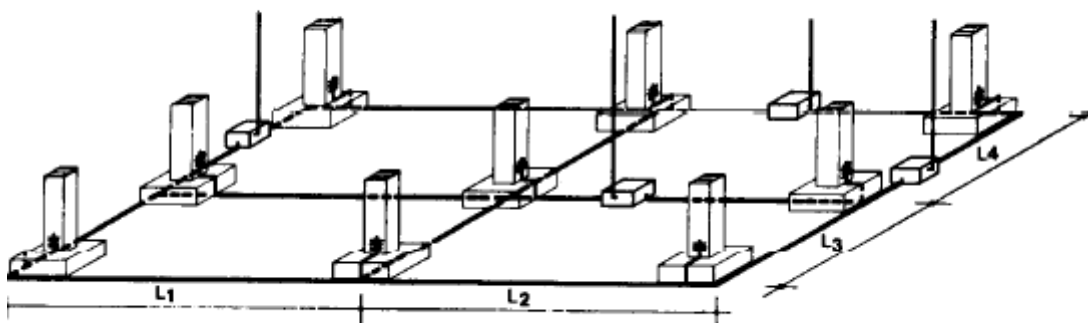


Figura: Distribución del anillo en planta

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Longitud del anillo (m) = $15 \cdot 2 + 20 \cdot 2 = 70\text{m}$

7. RESUMEN DE CABLEADO

Las características de los cables que se van a emplear en cada una de las distintas líneas son las que se exponen a continuación:

- Línea L-0: serán enterradas directamente en la tierra según establece la ITC-BT-07 y el cable empleado será RV 0,6/1 kv (cable aislado con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, de tensión nominal 0,6/1kV). El poste de suministro eléctrico de la compañía de suministro está en la esquina sureste de la quesería, siendo la distancia al cuadro CGP+M de menos de tres metros y de este al cuadro CGD es de menos de 5 metros.
- Resto de líneas: Según líneas instaladas bajo tubo superficial (tipo de instalación B2), según ITC-BT-19 y el cable empleado será RV 0,6/1 kv (cable aislado con polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, de tensión nominal de 0,6/1 kv). Estas líneas con su tubo de protección, irán colocadas por encima del falso techo en su recorrido horizontal y sobre el cerramiento en su recorrido vertical.

8. GRUPO ELECTRÓGENO AUXILIAR

Uno de los mayores problemas que puede ocurrir en una industria agroalimentaria es la falta de suministro eléctrico para la refrigeración o conservación de los alimentos manipulados o no. En nuestro caso no es menos, y nos podría causar la pérdida de la producción con lo que sería una gran pérdida económica para nuestra quesería artesanal. Con lo cual no podemos estar sujetos a corte de suministro, no solo por la pérdida total, sino por la disminución de la calidad de nuestro producto, que el máximo exponente de la quesería.

Por este motivo en la sala de máquinas existirá un grupo electrógeno.

ANEJO 6.2.2 INSTALACIÓN DE FRÍO

INDICE

I DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN: CÁMARA DE CONSERVACIÓN.....	5
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETO.....	5
3. NORMATIVA.....	5
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	5
4.1 Características generales de la cámara.....	5
4.2 Cerramientos.....	6
4.3. Producto a almacenar.....	7
4.4 Iluminación interior.....	7
4.5 Mantenimiento.....	7
4.6 Ventilación.....	8
4.7 Necesidades frigoríficas.....	8
4.8 Selección de equipo.....	8
II CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN.CÁMARA DE CONSERVACIÓN.....	9
1. Cálculo de los aislamientos.....	9
2. Cálculo de las necesidades frigoríficas.....	11
2.1 Calor a extraer de los productos.....	12
2.1.1 Calor de refrigeración antes de la congelación.....	12
2.1.2 Calor de congelación.....	13
2.1.3 Calor de refrigeración después de la congelación.....	13
2.1.4 Calor de respiración.....	14
3. Calor a extraer de otras fuentes.....	15
3.2 Aire exterior entrante en la cámara.....	16
3.3 Calor liberado por la iluminación interior.....	17
3.4 Calor liberado por las personas.....	18
3.2 Calor liberado por pérdidas diversas.....	18
4. NECESIDADES TOTALES.....	19
5. CALCULO DE LOS EQUIPOS.....	20
6. ALTERNATIVA: PISCINA DE HIELO.....	22

I DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN: CÁMARA DE CONSERVACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se presenta el diseño y cálculo de la instalación frigorífica para la cámara de conservación de la quesería artesanal en Valderas (León). La función de dicha cámara es reducir la temperatura del producto terminado, que es queso tierno de oveja y cuyo periodo de conservación es de menos de veintiún días.

2. OBJETO

El objeto del presente anejo es definir las características de la instalación frigorífica así como las condiciones previstas de funcionamiento, y a partir de ello, se realiza un estudio del balance térmico de la misma, cuyo resultado permita seleccionar, de entre los equipos comerciales existentes en el mercado, aquel que mejor se adapten a las necesidades calculadas

3. NORMATIVA

- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Condiciones térmicas en los edificios, NBE CT-79

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

4.1 Características generales de la cámara

Se trata de una cámara de 104m^3 de volumen interior, lo que viene a ser $26,06\text{m}^2$ de superficie por 4 metros de altura.

El producto que se va a almacenar es queso tierno de oveja el cual necesita unas condiciones de humedad y temperatura de 85% y 10°C respectivamente.

A efectos de calcular el calor que aporta el aire que entra en la cámara por infiltraciones y apertura de puertas, y por ventilación forzada según necesidades de conservación del producto, se tendrá en cuenta una temperatura del aire exterior de 25.0°C , y una humedad relativa del 48.0 %.

Las características de los cerramientos que la delimitan se describen a continuación.

4.2 Cerramientos

La tabla siguiente muestra todos los cerramientos de la cámara, indicando sus respectivas características

Cerramiento	Superficie (m ₂)	Elemento constructivo	Posición	Espesor (mm)	Text (°C)
Pared Norte	21,72	Panel desmontable 80mm aislamiento poliuretano inyectado	Separación exterior	80,00	31,6
Pared Sur	19,52	Panel desmontable 80mm aislamiento poliuretano inyectado	Separación otros locales	80,00	13
Pared Este	17,34	Panel desmontable 80mm aislamiento poliuretano inyectado	Separación otros locales	80,00	36,6
Pared oeste	19,02	Panel desmontable 80mm aislamiento poliuretano inyectado	Separación otros locales	80,00	13
Suelo	26	Con vacío sanitario	Sobre otro local	80,00	23,3
Techo	26	Panel desmontable 80mm aislamiento poliuretano inyectado	Bajo otro local	80,00	46,6
Puerta 1	2,2	Panel desmontable 80mm aislamiento poliuretano inyectado	Separación otros locales	80,00	13
		Panel	Separación		

Puerta 2	1,86	desmontable 80mm aislamiento poliuretano inyectado	otros locales	80,00	36,6
----------	------	--	------------------	-------	------

4.3. Producto a almacenar

En la siguiente tabla se muestra el producto que va a ser almacenado, así como la información acerca de la carga diaria, la carga máxima y la temperatura de entrada estimada.

Producto	Carga diaria de entrada (Kg)	Carga máxima de almacenada de producto (Kg)	Temperatura de entrada (°C)
Queso	170,6	1022,4	25,0

4.4 Iluminación interior

La iluminación interior queda garantizada con la instalación de los puntos de luz especificados en la siguiente tabla. Los cálculos se han realizado con el programa informático Cype Mep Versión 2017 campus.

Concepto	Nº unidades	Tipo	Potencia (W)	Funcionamiento (horas/día)
Luminaria suspendida tipo Downlight	2	Fluorescente	70,00	3,00

4.5 Mantenimiento

Se estima que el trabajo a realizar en el interior de la cámara como carga y descarga de producto es realizado por una única persona y el tiempo de permanencia en la misma es de tres horas.

Concepto	Nº personas	Permanencia h/día
1 persona 3,00h/día	1	3,00

4.6 Ventilación

Debido a infiltraciones, aperturas de puertas, y ventilación forzada según necesidades del producto almacenado, se estima en 5,55 el número de renovaciones de aire reales al día. Se entiende por una renovación de aire al cambio completo del aire correspondiente al volumen de la cámara.

4.7 Necesidades frigoríficas

En función de las características descritas en el apartado anterior, y como resultado de los cálculos desarrollados en el Bloque II: Cálculo de la instalación, se obtienen las necesidades frigoríficas expresadas en la siguiente tabla:

Cámara	Volumen (m ³)	Potencia frigorífica (W)	Potencia unidad volumen (W/m ³)	por de
Conservación	104	8190,36	78,75W	

4.8 Selección de equipo

- UNIDAD CONDENSADORA

BITZER LH64/2CES-3Y-40S de 3 CV con regulación de condensador mediante presostato potenciómetro.

- EVAPORADOR

ENERGAS 278 N 50, con control de humedad por gas caliente del compresor.

Protegido por ALU PAINT. Con variador de velocidad

- AUTOMATISMOS

- Termómetro Termostato y Humidostato de lectura digital.
- Filtro deshidratador.
- Visor de Líquido y de acidez.
- Presostato de seguridad de Alta y Baja Presión.
- Presostato de alta de regulación de condensador.

- Presostato de baja de ahorro de Energía.
- Válvulas de solenoide de líquido y de gas caliente.
- Válvula de expansión con equilibrio externo

II CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN. CÁMARA DE CONSERVACIÓN

Como se ha descrito anteriormente el producto entra en la cámara a 25°C y debemos bajar su temperatura hasta alcanzar 12°C. Para poder mantener estas condiciones óptimas es necesario tener en cuenta el aislamiento de la cámara ya que determina el rendimiento que vamos a instalar

1. Cálculo de los aislamientos

➤ DATOS DEL AISLANTE

El aislante seleccionado es poliuretano conformado de tipo III y hoja de aluminio. Sus principales características se muestran en la siguiente tabla

Tabla: Características principales del poliuretano.

Densidad	40 Kg/m ³
Coefficiente de transmisión del calor	K= 0,017 Kcal/h*m*°C
Resistencia a compresión	5 Kg/cm ²
Permeabilidad	1,8 (g*cm) / (m ² *día*mm Hg)
Permeabilidad del material antivapor	0,0004 (g*cm) / (m ² *día*mm Hg)

➤ DATOS CLIMÁTICOS DE LA ZONA

Tabla: Temperaturas más representativas de la localidad de Valderas (León)

Humedad relativa	65%
Temperatura media	12,7 °C
Temperatura del mes más cálido (t_{mm})	20,5 °C
Temperatura máxima del mes más cálido (T_M)	39 °C

Con los datos climáticos de la zona hallamos la temperatura exterior T_{EB}, con ésta temperatura obtenida se realizarán los cálculos de las temperaturas de las paredes, suelo y techo. Teniendo en cuenta que sólo la pared norte es la que tiene contacto con el exterior, ésta temperatura hallada solo se necesitará para esa pared, las demás

paredes dan al interior de la quesería por lo que sus temperaturas corresponden con las temperaturas del interior de la nave.

$$T_{EB} = 0,6 \times T_M + 0,4 \times T_{mm} \quad T_{EB} = 0,6 \times 39 + 0,4 \times 20,5 = 31,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

Temperatura techo TEB + 15 °C = 46,6 °C
 Temperatura suelo TEB + 15 °C / 2 = 23,3°C
 Temperatura norte TEB = 31,6 °C
 Temperatura este TEB + 5 °C = 36,6 °C
 Temperatura sur = 13 °C
 Temperatura oeste = 13°C

➤ COEFICIENTES SUPERFICIALES DE TRANSMISIÓN DE CALOR

A continuación se muestra los diferentes coeficientes parciales de calor, en función de la situación de los cerramientos se distinguen distintos coeficientes de calor

Tabla: Coeficientes superficiales de calor, Resistencias térmicas superficiales en m²*h*°C/Kcal. Fuente. tabla 2.1 del anexo 2 de la NBE-CT-79

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	De separación con espacio exterior			De separación con otro local		
	1/hi	1/he	1/hi + 1/he	1/hi	1/he	1/hi + 1/he
Cerramientos verticales	0,13	0,07	0,20	0,13	0,13	0,26
Cerramientos horizontales y flujo ascendente	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,20	0,06	0,26	0,20	0,20	0,40

➤ CALCULO DEL AISLAMIENTO EN LA CÁMARA DE CONSERVACIÓN

Antes de realizar el cálculo del espesor del aislante para cada uno de los cerramientos de la cámara, se ha de fijar el flujo de calor máximo permisible en el cerramiento.

La cámara de conservación es una cámara de refrigeración por tanto las pérdidas máximas admisibles en cada cerramiento son 8 Kcal/h.

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Siendo:

$$Q = 8 \text{ Kcal/ h} \cdot \text{m}$$

$$S = 1 \text{ m}^2, \text{ para hacer el cálculo en base a } 1 \text{ m}^2.$$

ΔT = incremento de la temperatura entre en interior y el exterior, lo calcularemos para cada pared en base a los cálculos anteriores

Tabla : Datos de la quesería para calcular el coeficiente de transmisión de calor U (Kcal/h*m²*°C)

	Techo	Suelo	Norte	Este	Sur	Oeste
Temperatura exterior (°C)	46,6	23,3	31,6	36,6	13	13
Temperatura interior (°C)	12	12	12	12	1	1
ΔT	34,6	11,3	19,6	24,6	12	12
U (Kcal/h*m ² *°C)	0,231	0,707	0,4081	0,325	0,66	0,66

➤ ESPESOR DEL PANEL PREFABRICADO

Se aplica la siguiente fórmula para calcular el espesor final del aislante del panel prefabricado de nuestro cerramiento.

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}$$

Siendo:

U = Coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h*m²*°C).

hi y he = Coeficientes superficiales de transmisión de calor (exterior e interior), ambos vienen tabulados y dependerán del tipo de cerramiento (Kcal/h*m²*°C).

k = coeficiente de transmisión de calor del espuma de poliuretano conformado de tipo III ya que el aluminio no lo consideraremos (Kcal/h*m²*°C).

e = espesor del aislante (mm).

Despejando U (Coeficiente global de transmisión de calor), de la ecuación anterior, obtenemos los siguientes resultados en cada uno de los cerramientos de la cámara

	Techo	Suelo	Norte	Este	Sur	Oeste
1/hi + 1/he (m ² *h*°C/Kcal)	0,40	0,17	0,20	0,26	0,26	0,26
Espesor calculado(mm)	66	21	38	47	21	21
Espesor comercial (mm)	80	40	50	50	40	40

2. Cálculo de las necesidades frigoríficas

Para mantener fría una cámara y todo lo que esté contenido en ella, es necesario extraer el calor inicial, y después, el que pueda ir entrando en la cámara por bien

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

aislada que esté. El rendimiento total de refrigeración puede establecerse de la siguiente manera:

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{productos}} + Q_{\text{otras fuentes}}$$

$Q_{\text{productos}}$: representa los sumandos que tienen en consideración la carga térmica a eliminar procedente del calor sensible, del calor latente de solidificación, de las reacciones químicas, del embalaje y del calor absorbido para la congelación del agua de los alimentos o productos que se desea refrigerar.

$Q_{\text{otras fuentes}}$: incluye, entre otros, los flujos de calor a través de los cerramientos de la cámara por transmisión de paredes, suelo y techo, la refrigeración para el aire exterior que se introduce, la ventilación, las cargas térmicas debidas a ventiladores, bombas, iluminación eléctrica, personas que manipulan los productos, etc.

2.1 Calor a extraer de los productos

Son las pérdidas más importantes, y pueden dividirse en cuatro grupos:

2.1.1 Calor de refrigeración antes de la congelación

Se trata del calor que es necesario extraer al producto para reducir su temperatura de entrada hasta la de régimen de la cámara. Cuando existe congelación, es el calor que es necesario extraer para enfriar el producto hasta la temperatura de congelación. Para realizar este cálculo, empleamos la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m \cdot C_1 \cdot (T_{\text{ent}} - \text{máx}(T_{\text{con}}, T_{\text{reg}})) \cdot \left(1 + \frac{F_{\text{emb}}}{100}\right)}{86,4}$$

Siendo

Q: Calor de refrigeración, en W.

M: Masa diaria de entrada de producto, en Kg/día

C_1 : Calor específico másico antes de la congelación, en KJ/Kg*K

T_{ent} : Temperatura de entrada del producto, en °C

T_{con} : temperatura de congelación del producto, en °C

T_{reg} : temperatura de régimen de la cámara, en °C

F_{emb} : Factor corrección por embalaje, en %

El calor específico másico antes de la congelación se obtiene a partir de tablas, en nuestro queso es 2,67KJ/Kg

Producto	m (Kg/día)	C1 (KJ/KgK)	T_{ent} (°C)	T_{con} (°C)	T_{reg} (°C)	F_{emb} (%)	Q (W)
----------	---------------	----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-------

Queso tierno	170,64	2,67	25	-1,70	12	12	75,40
TOTAL							75,40

2.1.2 Calor de congelación

Se trata del calor a extraer para congelar el producto, y puede ser calculado según la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m \cdot C_2}{86,4}$$

Siendo:

Q: Tasa de calor por congelación, en W.

M: Masa diaria de producto en Kg/día

C₂: calor de congelación del producto, en KJ/Kg

El calor latente de solidificación (congelación) o de fusión puede obtenerse a partir de tablas para diferentes tipos de productos, y en caso de no encontrarse, puede calcularse también en función de su contenido en agua.

$$C_2 = \frac{80 \cdot a}{100}$$

Siendo:

a: Contenido de agua del producto en %

80: calor latente de solidificación del agua, en Kcal/Kg

El valor de C₂ calculado con la expresión anterior es aproximado y se considera válido para las aplicaciones corrientes.

En nuestro caso al tratarse de una **cámara de conservación** o lo que es lo mismo una cámara de refrigeración, no es necesario extraer calor por este concepto.

2.1.3 Calor de refrigeración después de la congelación

Se trata del calor que es necesario extraer al producto para reducir su temperatura desde la congelación hasta la temperatura de almacenamiento en la cámara. Para realizar este cálculo, empleamos la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m \cdot C_3 \cdot (\min(T_{con}, T_{ent}) - T_{reg}) \cdot \left(1 + \frac{F_{emb}}{100}\right)}{86,4}$$

Siendo

Q: Calor de refrigeración, en W.

M: Masa diaria de entrada de producto, en Kg/día

C₃: Calor específico másico después de la congelación, en KJ/Kg*K

T_{ent}: temperatura de entrada del producto, en °C

T_{con}: temperatura de congelación del producto, en °C

T_{reg}: temperatura de régimen de la cámara, en °C

F_{emb}: Factor corrección por embalaje, en %

El calor específico del producto después de la congelación puede obtenerse a partir de tablas para diferentes tipos de productos, y en caso de no encontrarse, puede calcularse también en función de su contenido de agua.

$$C_3 = \frac{0,5 * a + 0,4 * b}{86,4}$$

Siendo:

a: Contenido de agua del producto, en %.

b: Contenido de materia sólida, en %

0,4: Calor específico de la materia, en kcal/kg*°C

0,5: Calor específico del hielo, en kcal/kg*°C.

80: Calor latente de solidificación del agua, kcal/kg.

El valor de C₃ calculado con la expresión anterior es aproximado y se considera válido para las aplicaciones corrientes.

En nuestro caso al tratarse de una **cámara de conservación** o lo que es lo mismo una cámara de refrigeración, no es necesario extraer calor por este concepto

2.1.4 Calor de respiración

Durante la conservación, algunos productos continúan desprendiendo cierta cantidad de calor que deberá extraerse para garantizar la temperatura idónea de la cámara, función del tipo de producto a conservar. Esta cantidad de calor se produce como consecuencia de la respiración (caso de frutas y hortalizas) o de fermentaciones del producto conservado. Podemos obtener este calor según la siguiente expresión:

$$Q = \frac{m * C_r}{86,4}$$

Siendo:

Q: Tasa de calor por respiración, en W

M: Masa total almacenada de producto, en Kg.

Cr: Calor de respiración del producto, en kJ/(kg*día).

En nuestro caso al tratarse de una **cámara de conservación** o lo que es lo mismo una cámara de refrigeración, no es necesario extraer calor por este concepto

3. Calor a extraer de otras fuentes

3.1 Transmisión a través de paredes y techos

La tasa total de calor que entra en la cámara por transmisión a través de paredes y techo, viene dada por la expresión:

$$Q = K * S * AT$$

Siendo:

Q: Tasa de calor, en W.

K: Coeficiente de transmisión térmica, en W/(m²·K).

S: Superficie del cerramiento, en m².

AT: Diferencia de temperatura exterior e interior, en K.

Cada cerramiento de la cámara de conservación se ha calculado en el apartado 1 de este segundo bloque, se han calculado coeficientes de transmisión de calor, aislante de cada cerramiento, con los valores ya calculados previamente hallamos el calor que se pierde en los cerramientos, queda reflejado en la siguiente tabla:

Cerramiento	Sup (m2)	AT (°C)	Q (W)
Pared este	17,34	24,6	138,33
Pared oeste	19,02	13	163,19
Pared norte	21,72	19,6	173,73
Pared sur	19,52	13	154,59
Suelo	26	11,3	207,71
Techo	26	34,6	207,80
Puerta 1	2,2	13	18,87
Puerta 2	1,86	24,6	14,87
TOTAL			1079,09

3.2 Aire exterior entrante en la cámara

Siempre es necesario proceder en mayor o menor medida a una aireación de la cámara fría. En ocasiones, esta ventilación se produce por la frecuencia de apertura de las puertas para la entrada y salida de género, pero si esto no fuera suficiente debería procederse a la utilización de sistemas de ventilación forzada complementarios.

Humedad relativa dentro de la cámara (%)	85
Humedad relativa fuera de la cámara (%)	48
Tª exterior de la cámara (°C)	25
Tª interior de la cámara (°C)	12
Volumen específico del aire (m³/Kg)	1

El aire de la cámara tiene que ser renovado periódicamente y para ello debemos tener en cuenta la necesidad de enfriar dicho aire.

Para el cálculo de la carga térmica del aire se utiliza la siguiente ecuación:

$$Q_4 = Q_{41} + Q_{42}$$

Por tanto la carga térmica a evacuar del recinto frigorífico debida a la renovación de aire es una variable que puede descomponerse en la suma de otras 2:

Q_{41} = Calor perdido en enfriar el aire que se introduce en la cámara.

Q_{42} = Calor perdido en secar el aire que se introduce.

A continuación se muestran las dos ecuaciones desarrolladas y las variables de las que depende.

$$Q_{41} = m * (h_e - h_i)$$

Siendo:

m = masa de aire que entra kg/24h

h_i = entalpía aire interior (Kcal/kg)

h_e = entalpía aire exterior (Kcal/kg)

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

$$Q_{42} = V * (h_e - h_i) * (v) \cdot (1/d)$$

V = Volumen de aire dentro de la cámara en m³

Δh = Diferencia de entalpías entre el aire exterior e interior (Kcal/kg)

v = volumen específico medio del aire (m³/kg)

1/d = tasa diaria de renovación de aire

Aplicando las fórmulas anteriores y ayudándonos del diagrama psicrométrico con la Temperatura y la humedad hallamos la entalpía exterior e interior.

$$Q_{41} = 100 * (9,57 - 2,15) = 742 \text{ Kcal/día} = 862,95 \text{ W}$$

$$Q_{42} = 100 * (9,57 - 2,15) * (1-1) * 1/6 = 123,66 \text{ Kcal/día}$$

$$Q_4 = 742 + 123,66 = 865,70 \text{ Kcal/día}$$

3.3 Calor liberado por la iluminación interior

Las lámparas ubicadas en el interior de la cámara liberan un calor equivalente a:

$$Q = \frac{P * n * t * f}{24}$$

Siendo:

Q: Potencia calorífica aportada por la iluminación, en W.

P: Potencia nominal de una lámpara, en W.

n: Número de lámparas.

t: Tiempo de funcionamiento, en horas/día.

f: Factor corrector (1,25 para fluorescentes)

Como las lámparas son de tipo fluorescente se multiplica la potencia de las mismas por el factor de 1,25 para considerar el consumo complementario de las reactancias

Concepto	Nº unidades	Tipo	Potencia (W)	Funcionamiento (horas/día)	Factor de corrección	Q (W)
Luminaria suspendida tipo Downlight	2	Fluorescente	70,00	3,00	1.25	21,90
TOTAL						21,90

3.4 Calor liberado por las personas

La cantidad de calor liberada por el operario es variable en función de la temperatura de la cámara, del vestuario, de la actividad física realizada y del tiempo de permanencia del mismo dentro de la cámara de conservación.

La potencia calorífica aportada por cada persona depende de la temperatura de la cámara, entre otros factores, y puede aproximarse mediante la siguiente tabla.

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada por persona (W)
15	170
12	194
10	210
5	240
5	270
-5	300
-10	330
-15	360

Concepto	Nº personas	Permanencia (h/día)	Treg (°C)	Calor por persona (W)	Q(W)
3 personas 3,00 h/día	3	3,00	12	194	1746
TOTAL					1746

3.2 Calor liberado por pérdidas diversas

se consideran pérdidas tales como las debidas a la convección y radiación de los aparatos y tuberías por donde circula el fluido frigorífico, también incluimos las cargas térmicas debidas al desescarche de los evaporadores y al calor desprendido por los ventiladores.

$$Q_5 = p * T * 860$$

Donde

p = potencia total del ventilador (KW)

T = duración funcionamiento (h/día)

$$Q_7 = 0,1 * 18 * 860 = 1548 \text{ Kcal/día} = 1800W$$

4. NECESIDADES TOTALES

Las necesidades totales de la cámara resultarán de la suma de los factores estudiados en los apartados anteriores. Es conveniente incrementar la cantidad resultante en un determinado tanto por ciento como margen de seguridad.

Una vez conocida la carga frigorífica de la cámara, para calcular la potencia frigorífica de la maquinaria necesaria, se han de tener en cuenta las horas de funcionamiento previstas al día. De este modo, la potencia frigorífica del equipo suponiendo que está en funcionamiento un total de t horas al día, debe ser:

$$NR = Q_{total} * \frac{24}{t}(W)$$

Cámara de conservación

CONCEPTO	Q (w)
Calor de refrigeración antes de la congelación	75,40
Calor de congelación	0
Calor de refrigeración después de la congelación	0
Calor de respiración	0
Transmisión a través de paredes y techos	1079,09
Calor liberado por renovación de aire	862,95
Calor liberado por la iluminación	21,90
Calor liberado por las personas	1746
Calor liberado pérdidas diversas	1800
TOTAL	5584,84

Es conveniente aumentar esta cantidad en un 10% como margen de seguridad, por tanto: $Q = 5584,84 * 1,10 = 6142,774$.

Se supone un funcionamiento de 18h/día, debido al desescarche que debe tener el equipo para su correcto funcionamiento, por tanto la potencia frigorífica nominal es:

$$Q=6142,774*24,00/18,00=8190,36 \text{ W}$$

5. CALCULO DE LOS EQUIPOS

Una vez realizado todos los cálculos necesarios de la cámara de conservación se procede a seleccionar los elementos de la instalación. En primer lugar debemos conocer las temperaturas de condensación y evaporación del lugar, el refrigerante utilizado y la cantidad de calor que hay que eliminar.

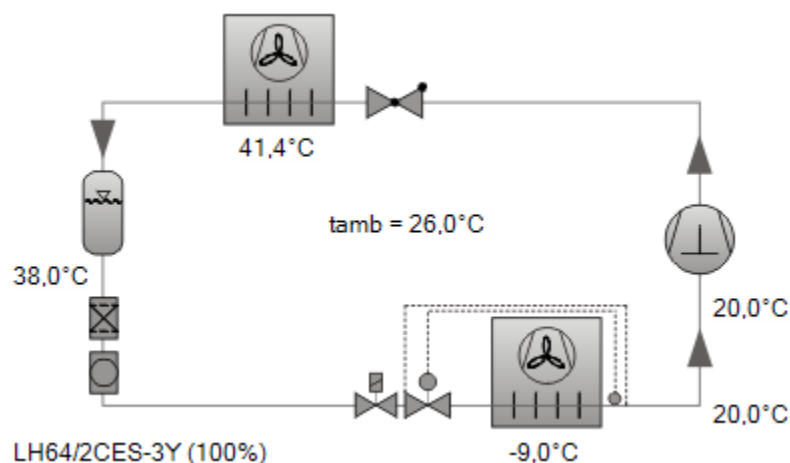
- Las temperaturas de condensación y evaporación son respectivamente:

$$T_C = T_{\text{seca}} + 15 ; T_C = 20,5 + 15 = 35,5 \text{ }^\circ\text{C temperatura de condensación.}$$

$$T_E = T_{\text{Cámara}} - (6 \text{ a } 12 \text{ }^\circ\text{C}) ; T_{\text{Cámara}} = 2 - 11 = -9^\circ\text{C temperatura de evaporación}$$

Una vez halladas las temperaturas representativas del ciclo se introducen dichas temperaturas en el Software Bizer y mediante este programa se halla tanto las capacidades como la elección final del equipo a utilizar.

Circuito



Unidad modelo	LH64/2CES-3Y
Serie	Estándar
Refrigerante	R404A
Temperatura de referencia	12
Temp. de evaporación	-9,00 °C
Temperatura ambiente	26,0 °C

Temperatura de gas aspirado	20,00 °C
Recalentamiento útil	100%
Modo de funcionamiento	Auto
Alimentación eléctrica	400V-3-50Hz
Regulador de capacidad	100%
Resultados	
Unidad modelo	LH64/2CES-3Y-40S
Escalones de capacidad	100%
Potencia frigorífica	9,81 kW
Potencia en el evap.	9,81 kW
Potencia absorbida *	3,76 kW
Corriente (400V)	6,76 A
Gama de tensiones	380-420V
Caudal másico	270 kg/h
Temp. de condensación	41,4 °C
Subenfriamiento del líquido	3 K
Modo de funcionamiento	Estándar

Informaciones técnicas

Peso	129 kg
Anchura total	1000 mm
Profundidad total	672 mm
Altura total	687 mm
Conexión línea aspiración	22 mm - 7/8"
Conexión línea líquido	12 mm - 1/2"
Ventilador: Cantidad	1
Tensión (otro bajo demanda)	230V-1-50Hz (Standard)
Corriente / capacidad de cada ventilador	1,41 A / 301 W
Flujo volumétrico de aire del condensador 50Hz	3884 m³/h
Tensión (otro bajo demanda)	230V-1-60Hz (Standard)
Corriente / capacidad de cada ventilador	1,97 A / 451 W
Flujo volumétrico de aire del condensador 50Hz	4401 m³/h
Coil Volume	5,3 dm³
Recipiente colector (standard)	FS076
Máx. carga refrigerante 90% a 20°C	

R404A/R507A	7,5 kg
-------------	--------

- UNIDAD CONDENSADORA

BITZER LH64/2CES-3Y-40S de 3 CV con regulación de condensador mediante presostato potenciómetro.

- AUTOMATISMOS

- Termómetro Termostato y Humidostato de lectura digital.
- Filtro deshidratador.
- Visor de Líquido y de acidez.
- Presostato de seguridad de Alta y Baja Presión.
- Presostato de alta de regulación de condensador.
- Presostato de baja de ahorro de Energía.
- Válvulas de solenoide de líquido y de gas caliente.
- Válvula de expansión con equilibrio externo.

6. ALTERNATIVA: PISCINA DE HIELO

Si bien en el apartado anterior se han mostrado las características principales para la elección del equipo, en éste apartado se muestra una alternativa a la hora de generar la energía necesaria que necesita la cámara de conservación.

Para lo cual, voy a considerar toda la energía que necesita mi cámara en kW/h (Q) y voy a hallar la masa de hielo que necesito. El hielo va a estar a una Temperatura de 0°C por tanto sólo va a entrar en juego su calor latente de fusión.

$$Q = m \times \lambda$$

Donde:

Q = Potencia total en KW que necesita la cámara de refrigeración

m = masa de hielo que necesito en Kg

λ = calor de fusión del hielo KJ/Kg; 335 KJ/Kg

$$8,19 \text{ kw} = m \times 335 \text{ KJ/Kg}$$

Con la masa de hielo que necesito, la multiplico por su densidad y hallo el volumen de hielo

$m \times 920 \text{ Kg/m}^3 = 22,49 \text{ m}^3$ de hielo ésta cantidad la voy a sobredimensionar ya que en la quesería hay una zona de salmuera y un tanque de refrigeración que utilizaré dicha piscina cuando haya un fallo en el suministro de la luz.

Aplicando un sobredimensionamiento del 10% nos da un volumen de hielo necesario de 24,74 m³

Si el promotor se decide por ésta opción se colocará el acumulador de hielo fuera de la fábrica bajo cubierto y será una única pieza (tipo bañera) con dimensiones normalizadas.

ANEJO 6.2.3 INSTALACIÓN DE FONTANERIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARACTERISTICAS DE LA RED DE FONTANERIA.....	3
3. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA.....	4
3.1 Necesidades de agua fría	4
3.1.3 Necesidades de agua fría en los aseos.	5
3.1.5 Necesidades de agua fría en la tienda.	5
4 CALCULO DE LA INSTALACIÓN.....	5
5. RESULTADOS DEL CÁLCULO.....	8
6. MEDICIÓN	17

1. INTRODUCCIÓN

La industria se sitúa en el polígono industrial, CL Santos Paniagua 33. Parcelas 3-6 en la localidad de Valderas provincia de León.

La acometida a la red de abastecimiento de agua está situada en la entrada de la parcela. La acometida es proporcionada por el polígono en donde se sitúa la quesería artesanal. El agua procede de la red municipal de distribución. La presión de suministro que aportada es suficiente para cubrir las necesidades de la industria por lo que no será necesario introducir un grupo de presión a mayores.

La presión de agua en la acometida (entrada), dato estimado, es de 5,5 kg/cm². Las presiones de los aparatos (salida) de la nave están comprendidas entre 1 y 1,5 kg/cm².

El agua de la red municipal es potable y cumple la siguiente normativa:

- RD 1423/1982, sobre la reglamentación técnico-sanitaria para el establecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público.
- RD 1138/1990, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público.
- NBA (norma básica de aguas), es una norma básica para las instalaciones interiores de suministro de agua.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE FONTANERÍA

La instalación diseñada parte del punto de abastecimiento situado en el borde de la parcela, desde ahí, a través de una conducción de alimentación se transporta hasta la red de distribución del edificio.

El diseño y cálculo de la instalación de fontanería se realiza a través del CTE, atendiendo al DB HS Salubridad. (HS 4 "Suministro de agua"). Se cumple la normativa ya que se cumplen los requisitos especificados por la misma:

- La presión en cualquier punto de consumo no supera los 500 kPa.
- La acometida deberá disponer, como mínimo, de una llave de toma y una llave de corte en el exterior de la nave industrial, así como un tubo de acometida que enlace ambas llaves.
- La conducción de agua desde la acometida se realizará a través de una tubería de polietileno y enterrada en zanja.
- La instalación interior se compone de los siguientes elementos:
 - Una llave de paso situada en un lugar accesible.
 - La tubería general se divide en ramales, en cada uno de ellos habrá una llave de corte.
 - Todos los puntos de consumo llevarán una llave de corte individual.
- El contador se aloja en un armario o arqueta de acometida, junto a la llave de corte, un filtro, una válvula de retención y una llave de salida.
- Las tuberías de agua fría serán de polietileno.

- Las tuberías de agua caliente serán de poliuretano reticulado. Estarán aisladas, el aislante utilizado es poliuretano y cubrirá todas las piezas y el tubo.
- En las tuberías de agua caliente se dispondrá de una red de retorno cuando la longitud de la tubería al punto más alejado sea mayor o igual de 15 metros.
- La red se situará a una distancia igual o mayor de 30 cm de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos.
- Se deberá tener en cuenta el diámetro mínimo de los aparatos sanitarios, viene especificado en la normativa.

Tabla 1. Diámetro mínimo de las tuberías para cada aparato sanitario.

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
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

- Se deberán emplear las secciones de menor diámetro porque son más económicas, pero la velocidad de agua no deberá ser mayor de 1 m/s para evitar pérdidas de carga excesivas.
- La programación de la producción no emplea un horario fijo de limpieza, que es donde más agua se demanda.

3. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

3.1 Necesidades de agua fría.

Las necesidades de agua se distribuyen por sectores, dentro de la nave industrial.

3.1.1 Necesidades de agua fría en la zona de elaboración y limpieza.

- Un lavamanos con un caudal de 0,1 l/s.
- Una toma de agua para limpieza con caudal de 0,3 l/s.
- Lavadora industrial de 7 kg, consumo de 0,6 l/s.

3.1.2 Necesidades de agua fría en el laboratorio.

- Un fregadero con un consumo de 0,2 l/s.

3.1.3 Necesidades de agua fría en los aseos.

3.1.3.1 Aseos masculinos

- Un inodoro con fluxómetro con un consumo de 0,1 l/s.
- Un lavabo con un consumo de 0,1 l/s.

3.1.3.2 Aseo femenino

- Un inodoro con fluxómetro con un consumo de 0,1 l/s.
- Una ducha con un consumo de 0,2 l/s.
- Un lavabo con un consumo de 0,1 l/s.

3.1.4 Necesidades de agua fría en el vestuario

- Un lavabo con un consumo de 0,1 l/s.
- Una ducha con un consumo de 0,2 l/s.

3.1.5 Necesidades de agua fría en la tienda.

En la siguiente tabla se resumen las diferentes necesidades de agua fría en las diferentes zonas de la nave industrial.

Tabla 2. Necesidades de agua fría en las diferentes zonas de la nave industrial.

Sector	Actividad	Caudal (l/s)	Total (l/s)
Zona de elaboración	Lavamanos	0,1	1,35
	Toma de limpieza	0,3	
	Fregadero	0,2	
	Termo acumulador	0,15	
	Lavadora industrial	0,6	
Laboratorio	Fregadero	0,2	0,2
Comedor	Fregadero	0,2	0,2
Aseos	Masculino	0,4	0,8
	Femenino	0,4	
Vestuario	Mixto	0,1	0,1
Tienda	Lavamanos	0,1	0,1

4 CALCULO DE LA INSTALACIÓN

Una vez que se conocen los consumos en cada punto de servicio de la instalación, se dimensiona el diámetro de la conducción

El diámetro de las derivaciones de cada aparato se obtiene mediante tablas, mientras que para el cálculo de cada tramo de ramal se debe atender al caudal del tramo y al coeficiente de simultaneidad de uso de los distintos aparatos que están alimentados por ese tramo.

Para el cálculo del **coeficiente de simultaneidad** se utiliza la expresión:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

- k Coeficiente de simultaneidad.
n Número total de aparatos

Para conocer el **caudal de diseño de las tuberías** debemos utilizar la expresión:

$$Q = Q_m \cdot K$$

- Q Caudal de diseño
Q_m Caudal máximo del tramo
K Coeficiente de simultaneidad

Una vez conocido el caudal fijamos la velocidad del agua en la conducción. El rango de velocidad del agua se encuentra entre 0.5 y 2.5 m/s. Se emplean velocidades medias en todos los ramales y derivaciones. Las velocidades elevadas pueden acarrear problemas, como ruidos y golpes de ariete.

La velocidad será de 1 m/s en todas las conducciones.

Con estos datos y aplicando la siguiente expresión obtenemos el diámetro de la conducción.

Para determinar el diámetro óptimo de la tubería se emplea la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{V \cdot \pi}}$$

- D Diámetro interno (m).
Q Caudal (m³/s).
V Velocidad del agua (m/s)

Una vez obtenido el diámetro, se elige el diámetro comercial más próximo, posteriormente se comprueba que con dicho diámetro y la velocidad de flujo establecida se alcanza un régimen de flujo laminar (necesario para evitar vibraciones y golpes de ariete en las tuberías).

En el caso de que con el diámetro nominal derivado del cálculo no se consiguieran los valores del número de Reynolds que definen dicho régimen se sobredimensionara la tubería (conforme a los diámetros nominales existentes) hasta que se alcance dicho valor de flujo laminar, manteniendo siempre constante la velocidad de flujo de 1,00 m/s.

Cálculo del número de Reynolds (Re).

$$Re = \frac{\rho * D * V}{\mu}$$

- Re Numero de Reynolds (adimensional).
- D Diámetro interno de la tubería (m).
- V Velocidad del agua, establecida en 1 m/s.
- ρ Densidad del fluido que en este caso es 1000 Kg/m³.
- μ Viscosidad cinemática del fluido, que en este caso es 0,1 Pa·s.

El último paso es comprobar la pérdida de carga, ésta es calculada en los tramos rectos y en los accidentes.

- a) En los tramos rectos las pérdidas de carga que se producen son de tipo primario.
De este cálculo deriva el coeficiente de rozamiento o factor de fricción (f_F) y la pérdida de carga unitaria (J) en Pa/m.

Cálculo del coeficiente de fricción: en fluidos de régimen laminar se rigen por la ecuación de Fanning:

$$f_F = \frac{16}{Re}$$

- f_F Coeficiente de rozamiento o factor de fricción para régimen laminar.
- Re Numero de Reynolds.

Cálculo de la pérdida de carga unitaria.

$$J = \frac{f_F * \rho * V^2}{D * 2 * 0,001}$$

- f_F Coeficiente de rozamiento o factor de fricción.
- ρ Densidad del agua, la cual se conoce como 1000 Kg/m³
- D Diámetro interno de la tubería (mm)
- V Velocidad del agua, que se considera 1,0 m/s

- b) Las pérdidas de carga debido a accidentes se calculan por medio de la siguiente tabla. El resultado se expresan en metros de tubería, es lo que se conoce como longitud equivalente.

Tabla 3. Pérdidas de carga en metros de tubería.

Φ pulgadas	3/8	1/2	3/4	1	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	2	2 ^{1/2}	3
Φ mm	10	15	20	25	32	40	40	50	65
Accidentes									
Cono de reducción	0,30	0,30	0,50	0,60	0,80	1,00	1,30	1,90	2,10
Curva 45°	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00

Curva 90°	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
Codo 45°	0,30	0,40	0,50	0,60	0,90	1,10	1,20	1,70	1,80
Codo 90°	0,50	0,60	0,70	0,80	1,00	1,40	1,50	2,00	2,20
T en recto	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,10	1,30	1,50	1,80
T en derivación	0,70	0,80	1,10	1,40	2,00	2,20	2,50	3,25	3,50
Válvula compuerta	0,05	0,10	0,20	0,20	0,20	0,30	0,40	0,60	0,70
Válvula retención	0,20	0,30	0,55	0,75	1,15	1,30	1,90	2,65	3,40

- c) Las pérdidas de carga totales son la suma de las pérdidas nombradas anteriormente.

$$P_c = J \cdot (L + L_e)$$

P_c Pérdida de carga en cada tramo o pérdida de presión total por tramo (Pa).

J Pérdida de carga unitaria (Pa/m).

L Longitud del tramo (m).

L_e Pérdida de carga del accesorio para el caudal de cálculo (m).

5. RESULTADOS DEL CÁLCULO

El dimensionamiento de tuberías se realiza mediante el programa Cype 2017 versión campus teniendo en cuenta todas las premisas citadas en los apartados anteriores.

Tabla 4: Características de las tuberías y comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N7 -> N8	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N5	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.89 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.80 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N9	PEX - 1-Ø50 Longitud: 2.26 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.80 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N10	PEX - 1-Ø50 Longitud: 2.55 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N11	PEX - 1-Ø50 Longitud: 2.21 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.10 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N10 -> N11	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.44 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.10 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N20	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.61 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N20	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A14	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.20 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.10 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N4	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.22 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N4	PEX - 1-Ø50 Longitud: 6.42 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N4	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.45 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.75 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	PEX - 1-Ø50 Longitud: 5.29 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.14 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	PEX - 1-Ø50 Longitud: 1.47 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.14 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.25 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.14 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.58 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.14 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N14	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.42 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 4.14 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N14 -> N15	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.08 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.89 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.13 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.89 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.89 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N15	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.06 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.89 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N16	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 3.26 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.89 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A7	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.72 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A7	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.87 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.72 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N18	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.17 l/s Caudal bruto: 0.23 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N18	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.16 m	Caudal: 0.17 l/s Caudal bruto: 0.23 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A5	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.96 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A1	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 2.35 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> A15	PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.45 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> A15	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.39 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N19 -> A16	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.90 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A16	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.46 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N19	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.43 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.70 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N19	PEX - 1-Ø50 Longitud: 1.21 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.70 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.63 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.43 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A5	PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.31 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A3	PEX - 1-Ø50 Longitud: 1.31 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A3	PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.69 m	Caudal: 1.35 l/s Velocidad: 1.03 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.84 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A2	PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.21 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.88 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.52 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A6	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.79 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N12	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.69 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.66 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A7 -> N12	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.27 l/s Caudal bruto: 0.66 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A8	PEX - 1-Ø16 Longitud: 5.37 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A8	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.50 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A8	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 5.50 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 1.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A8	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A9	PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.94 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A9	PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.21 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A9	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.65 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A9	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.41 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A10	PEX - 1-Ø16 Longitud: 5.20 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 1.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A11	PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.04 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A12	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.20 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A13	PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.65 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A13	PEX - 1-Ø20 Longitud: 5.46 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> N2	PEX - 1-Ø50 Longitud: 6.79 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 3.90 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N16 -> A14	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> A14	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.32 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A4	PEX - 1-Ø50 Longitud: 1.00 m	Caudal: 1.25 l/s Caudal bruto: 1.55 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N1	PEX - 1-Ø50 Longitud: 1.00 m	Caudal: 1.45 l/s Caudal bruto: 2.90 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A7	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.82 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N3	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.36 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 0.65 l/s Velocidad: 1.15 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N3	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.29 m	Caudal: 0.38 l/s Caudal bruto: 0.65 l/s Velocidad: 1.15 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N6	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.27 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N7	PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.54 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N7	PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.17 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Tabla 5: Calculo de los elementos principales

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 46.60 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 46.59 m.c.a.	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 46.93 m.c.a.	
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 46.50 m.c.a.	
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 46.14 m.c.a.	
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 44.43 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 47.61 m.c.a.	
N13	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 48.41 m.c.a.	
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 45.39 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 45.19 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 43.73 m.c.a.	
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 43.37 m.c.a.	
A15	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 46.31 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 45.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.51 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 42.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 46.48 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 44.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 43.93 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 41.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 46.61 m.c.a.	
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 44.09 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.57 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.65 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 41.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.91 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 42.74 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 41.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 45.78 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 45.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø50 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 46.07 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 45.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 45.66 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 43.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 43.31 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 41.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 46.65 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 45.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 43.89 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 42.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 47.22 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 46.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 44.83 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 43.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 45.99 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 41.78 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a. Presión: 40.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 45.89 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 45.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 43.01 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 42.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.8 m Cota: 0.80 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.80 m Lavavajillas: Lvd	Presión: 45.77 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a. Presión: 44.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 46.34 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 45.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 47.06 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 45.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (Agua fría): Gf	Presión: 45.24 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 44.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A14	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Lavadero: Ld	Presión: 47.60 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 46.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Lavadero: Ld	Presión: 44.56 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 43.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 0.00 m	Presión: 46.10 m.c.a.	
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 47.31 m.c.a.	
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 47.08 m.c.a.	
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 46.45 m.c.a.	
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 46.98 m.c.a.	

6. MEDICIÓN

En el siguiente apartado se hace un resumen de las medidas en los tubos de abastecimiento aislamientos y consumos

1-Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PEX - 1-Ø25	25.87
PEX - 1-Ø20	38.08
PEX - 1-Ø50	37.07
PEX - 1-Ø12	20.90
PEX - 1-Ø16	29.02
Total	150,94

2-Aislamientos	
Referencias	Longitud (m)
AISL1-10 mm	50,00

3.Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico	3
Lavabo (Lv)	6
Ducha (Du)	2
Inodoro con fluxómetro (Sf)	2
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	1

3.Consumos	
Referencias	Cantidad
Lavavajillas (Lvd)	1
Lavadero (Ld)	1
Termoacumulador eléctrico de 300l	1

ANEJO 6.2.4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

INDICE

.....	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONDICIONANTES EN EL DISEÑO	3
3. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	3
3.1 Cálculo de sumideros	4
3.2 Cálculo y dimensionamiento de los canalones	4
3.3 Cálculo de las bajantes	5
3.4 Cálculo de los colectores	6
3.5 Cálculo de las arquetas	7
4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES Y FECALES	7
4.1 Dimensionado de la red de saneamiento de aguas residuales e industriales	7
4.2 Dimensionado	8
4.2.1 Tramos horizontales	9
4.2.1 Nudos	12
5. MEDICIÓN	15
6. CONCLUSIÓN	16

1. INTRODUCCIÓN

La función de la red de saneamiento es la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas por la industria, garantizando la higiene de la industria y evitando inundaciones.

Las funciones de la red de evacuación de aguas son las siguientes:

- Recoger el agua procedente de la lluvia (pluviales).
- Recoger el agua procedente de la limpieza.
- Recoger el agua procedente de los distintos aparatos calculados en el anejo de fontanería.

Para lograr dichos objetivos se calcula una red superior de aguas pluviales de la cubierta y dos redes de evacuación de agua. Una para la evacuación del agua pluvial y otra para la evacuación del agua procedente del saneamiento y limpieza de la industria. Estas últimas deben pasar por un separador de grasas y fangos antes de ser incorporadas a la red municipal de aguas residuales.

2. CONDICIONANTES EN EL DISEÑO

El diseño y dimensionado de la red de saneamiento se realizará cumpliendo la normativa vigente. La normativa básica, la que se utiliza para el diseño, es el CTE concretamente el documento básico de salubridad HS 5 “Evacuación de aguas”.

Los conductos de evacuación de los aparatos sanitarios, se agruparán alrededor de la bajante, quedando los inodoros a una distancia de este no mayor de 1 metro.

El desagüe de los inodoros irá directo a la bajante y el de fregadero y los aparatos irán a un bote sifónico.

La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 1 metro y la distancia del aparato más alejado respecto del bote sifónico no mayor de 2,5 metros.

Se dispondrá de arquetas en aquellos lugares donde haya peligro de atasco. La conducción entre registros y arquetas se hará en tramos rectos y con una pendiente uniforme.

La ventilación de las bajantes se realizará por su extremo superior o mediante un conducto con un diámetro adecuado.

La instalación de saneamiento se divide en dos redes:

- Red de evacuación de aguas pluviales.
- Red de evacuación de aguas residuales.

3. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta red se calcula teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica de la zona en la que se instala la nave industrial y la superficie de la cubierta.

Se recoge el agua de lluvia que cae sobre la superficie de la cubierta mediante canalones, los cuales conducen el agua hasta las bajantes, que llevan verticalmente el agua hasta las arquetas y posteriormente hasta las tuberías donde se juntan con la red de evacuación inferior de la nave industrial.

Las bajantes son de igual o superior diámetro que las del tramo de máximas necesidades de agua.

El material empleado para la construcción de los canalones, bajantes y tuberías es el PVC.

El proceso de cálculo para esta instalación es el siguiente:

- 1º. Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.
- 2º. Cálculo y dimensionamiento de los canalones.
- 3º. Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.
- 4º. Dimensionamiento de los colectores horizontales
- 5º. Dimensionamiento de las arquetas.

La superficie de la cubierta es de 300 m² (60·22).

3.1 Cálculo de sumideros

Es un elemento clave en el drenaje del agua. Su número se calcula en función de la superficie proyectada en m².

Tabla 1. Número de sumideros en función de la superficie de la 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

Se instalan 4 sumideros.

3.2 Cálculo y dimensionamiento de los canalones

Se sitúan en el borde los faldones de la cubierta, con una ligera pendiente hasta las bajantes, se fija dicha pendiente en un 1 %.

El objeto de los canalones es la recogida del agua que circula por la cubierta, y la conducción del agua hasta las bajantes.

Los canalones tienen forma semicircular de PVC, como se ha especificado anteriormente. Se sujetan cada 50-60 cm por soportes especiales.

El diámetro del canalón que se diseña viene dado por dos funciones, en primer lugar se tiene en cuenta la recepción de las aguas pluviales, y en segundo lugar la pendiente del canalón

Tabla 2. Caudal máximo admisible de los canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular. Para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

Diámetro nominal canalón, mm	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal, m ²			
	Pendiente del canalón			
	0.5 %	1 %	2 %	4 %
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

En el proyecto desarrollado se tienen en la cubierta diez zonas de evacuación, con una superficie aproximada de 132 m².

Según el anexo B de la normativa León se encuentra en una zona pluviométrica en la que su intensidad es de 90 mm/h, por lo tanto se debe aplicar un factor de corrección (f) a la superficie que abarca dicha precipitación.

$$f = \frac{i}{100}; f = \frac{90}{100} = 0,9$$

f Factor de corrección de la intensidad pluviométrica.

i Intensidad pluviométrica en la zona donde se realiza el proyecto.

Superficie corregida (m²)= 150 x0,9 =135m²

El diámetro del canalón elegido, según la Tabla 2 del presente anejo, es de 200 mm.

3.3 Cálculo de las bajantes

Las bajantes se componen de tuberías circulares de PVC que recogen el agua de los canalones y la conducen hasta las arquetas y colectores. Se colocarán 2 bajantes en cada lado, en total 4.

Las bajantes se colocan adosados, mediante abrazaderas, a los cerramientos. Estas abrazaderas se colocan cada 1,5 metros.

En el extremo inferior de la bajante desemboca una arqueta de tipo pie de bajante ya que los colectores están enterrados.

El diámetro nominal de la bajante se calcula a través de una tabla obtenida del documento básico de salubridad HS 5 "Evacuación de aguas".

Tabla 3. Diámetro nominal de la bajante en función de la superficie de la cubierta, para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

Diámetro nominal bajante, mm	Superficie en proyección horizontal servida, m ²
50	65
63	113
75	177
90	318
110	580
125	805
160	1.544
200	2.700

Valladolid posee una intensidad pluviométrica de 90 mm/h, por lo que como en el caso anterior, se realizan las correcciones oportunas en cuanto a la superficie de cálculo.

Superficie corregida (m²)= 150 x 0,9 = 135m²

El diámetro de la bajante elegido, según la Tabla 3 del presente anejo, es de 63 mm.

3.4 Cálculo de los colectores

El objetivo de los colectores es recoger el agua procedente de las bajantes y dirigirla a las arquetas correspondientes. Los colectores utilizados en el proyecto son de PVC, enterrados y con una pendiente del 1 %.

El cálculo del diámetro de los colectores viene en función de la pendiente de los colectores y de la superficie proyectada.

Tabla 4. Diámetro nominal del colector para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

Diámetro nominal colector, mm	Superficie proyectada, m ²		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

León posee una intensidad pluviométrica de 90 mm/h, por lo que como en el caso anterior, se realizan las correcciones oportunas en cuanto a la superficie de cálculo.

El diámetro de los colectores elegidos, según la Tabla 4 del presente anejo, es de:

Con una pendiente del 2% el diámetro de 90 mm

Con una pendiente del 4% el diámetro de 110 mm

3.5 Cálculo de las arquetas

En este proyecto, para cumplir la normativa, se colocarán dos tipos de arquetas, estas son de pie de bajante y arquetas de paso.

- Las arquetas de pie de bajante enlazan las bajantes con los colectores y estas estarán enterradas.
- Las arquetas de paso enlazan la red enterrada de colectores cuando se producen cambios de pendiente o de dirección y en intervalos rectos con un máximo entre arquetas de 20 metros.

Las arquetas se van a dimensionar en función del diámetro del colector de salida.

Tabla 5. Dimensiones de las arquetas.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Arqueta 40x40. Se disponen 5, las necesarias por normativa.

El colector final desemboca en un pozo de registro, el cual está situado en el interior de la propiedad, tiene como mínimo de 90 cm de diámetro para facilitar la limpieza del mismo.

4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES Y FECALES

Esta red es la encargada de recoger el agua residual generada por los lavabos, inodoros, duchas, lavamanos, fregaderos, así como las aguas residuales procedentes de los equipos de la industria.

Esta red consta de una serie de elementos, destacando los siguientes:

- Tuberías que parten de cada sanitario. Son desagües de polietileno reticulado que unen los diferentes aparatos a la red de saneamiento.
- Derivaciones, que se encargan de unir los botes sifónicos con las arquetas de paso, son tuberías de PEX con una pendiente del 2 %.
- Colectores, tuberías de PEX y con una pendiente del 2 %.
- Arquetas de paso, son colocadas en los encuentros de colectores cuando en ellos existe un cambio de dirección. En el interior de las arquetas de paso se coloca un semi-tubo que da orientación a los colectores hacia el tubo de salida.
- Pozo de registro, es el centro de recogida de toda la red de saneamiento. Su función es canalizar la red de la nave industrial hasta la red del municipio.

4.1 Dimensionado de la red de saneamiento de aguas residuales e industriales

En primer lugar, para poder realizar un correcto dimensionado, se debe conocer el número de unidades de desagüe de los diferentes aparatos sanitarios y su correspondiente caudal (l/s), esto se calcula considerando, según la normativa, que una unidad de desagüe equivale a 0,03 l/s.

A continuación, se muestra una tabla que relaciona los números de desagüe en función los diferentes aparatos sanitarios que se utilizan en la nave industrial proyectada y dependiendo del uso del edificio, en este caso es de uso privado.

Tabla 6. UD correspondientes para cada aparato sanitario.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con sistema	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con sistema	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con sistema	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Aplicando la tabla anterior, tenemos que:

Aparato sanitario	Unidades de desagüe	Diámetro de los ramales (mm)
Lavabo	1	32
Lavamanos	1	32
Inodoro	4	100
Ducha	2	40
Fregadero	3	40
Lavadora industrial	3	40
Sumidero sifónico: en sala de producción.	1	40

4.2 Dimensionado

A continuación se muestran los resultados de dimensionamiento de la red de saneamiento de aguas industriales y residuales. Estos cálculos se han realizado mediante el programa informático Cype 2017. Version Campus

Serie: PVC liso.Industrial	
Descripción: Serie B (UNE-EN 1329)	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	26.0
Ø40	34.0
Ø50	44.0
Ø63	57.0

Serie: PVC liso.Industrial	
Descripción: Serie B (UNE-EN 1329)	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø75	69.0
Ø80	74.0
Ø82	76.0
Ø90	84.0
Ø100	94.0
Ø110	103.6
Ø125	118.6
Ø140	133.6
Ø160	153.6
Ø180	172.8
Ø200	192.2
Ø250	240.2
Ø315	302.6

Serie: PVC	
Descripción: Policloruro de vinilo	
Coef. Manning: 0.009	
Referencias	Diámetro interno
Ø32	29.6
Ø40	37.6
Ø50	47.6
Ø75	72.0
Ø90	86.8
Ø110	105.6
Ø125	120.0
Ø140	134.4
Ø160	153.6
Ø200	192.0
Ø250	240.2
Ø315	302.6

4.2.1 Tramos horizontales

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A12 -> A13	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø82 Longitud: 0.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A36 -> N4	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.61 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A37 -> A5	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A38 -> N18	Ramal, PVC-Ø40 Longitud: 3.74 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39 -> N10	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 0.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A41 -> A40	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 0.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A40 -> N8	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 2.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N12	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 2.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N7	Colector, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 1.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> A29	Colector, PVC-Ø125 Longitud: 2.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 105.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> N8	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø50 Longitud: 0.62 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> A10	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø50 Longitud: 0.37 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> N13	Colector, PVC-Ø125 Longitud: 4.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 105.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N6	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø82 Longitud: 2.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 14.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N5	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø75 Longitud: 1.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> N10	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 1.47 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 49.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A19	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 51.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A12	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø82 Longitud: 0.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 14.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9 -> A14	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø50 Longitud: 3.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A15	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø100 Longitud: 0.90 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 29.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13 -> A14	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø82 Longitud: 0.80 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A15 -> A16	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø100 Longitud: 1.29 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 32.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> A17	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø100 Longitud: 2.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 35.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> N14	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø100 Longitud: 1.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 38.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> N18	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 0.61 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 54.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20 -> A21	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 1.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 59.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> A22	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 1.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 62.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> N7	Colector, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 1.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 65.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> N14	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> N17	Ramal, PVC-Ø50 Longitud: 1.17 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27 -> A28	Ramal, PVC-Ø50 Longitud: 1.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28 -> A26	Ramal, PVC-Ø50 Longitud: 1.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A18	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 0.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 46.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N16	Ramal, PVC-Ø50 Longitud: 6.14 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N11	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 4.17 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> N1	Ramal, PVC-Ø50 Longitud: 1.77 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A30 -> A24	Ramal, PVC-Ø50 Longitud: 1.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N9	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 2.68 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 25.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N2	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 3.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N15 -> A37	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N17	Ramal, PVC-Ø75 Longitud: 2.87 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 8.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N4	Ramal, PVC-Ø90 Longitud: 0.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 13.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A20	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø125 Longitud: 0.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 56.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N3	Colector, PVC-Ø110 Longitud: 2.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 40.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> A36	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.56 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> N15	Ramal, PVC-Ø40 Longitud: 0.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A1	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> N15	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 1.53 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> N9	Ramal, PVC-Ø110 Longitud: 0.86 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 15.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> N16	Ramal, PVC-Ø40 Longitud: 1.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> A39	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 0.65 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> A38	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 0.43 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> N5	Ramal, PVC liso.Industrial-Ø50 Longitud: 2.00 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

4.2.1 Nudos

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A12	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A36	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A37	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A38	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A39	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A40	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A41	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A29	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
N12	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N13	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
N7	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N5	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N8	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A18	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
N10	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso.Industrial-Ø50 Longitud: 1.00 m Fregadero de cocina: Fr	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A11	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A13	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A15	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A16	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A17	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A19	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A20	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A21	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A22	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A25	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Vertedero: Ve	Unidades de desagüe: 8.0 Uds. Red de aguas fecales	
A26	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A28	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
N14	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A24	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A30	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N9	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N15	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N16	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N17	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N18	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	Error en comprobación: Un inodoro no puede descargar al bote sifónico (debe conectarse directamente a la bajante).
A4	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	Error en comprobación: Un inodoro no puede descargar al bote sifónico (debe conectarse directamente a la bajante).
A5	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso.Industrial-Ø82	3.80
PVC-Ø110	23.37
PVC-Ø40	9.12
PVC liso.Industrial-Ø40	6.80
PVC liso.Industrial-Ø125	8.95
PVC-Ø125	6.30

A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC-Ø40 Longitud: 1.00 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fl	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso.Industrial-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Ramal, PVC liso.Industrial-Ø50 Longitud: 0.50 m Lavadora: La	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

5. MEDICIÓN

PVC liso.Industrial-Ø50	7.49
PVC liso.Industrial-Ø75	1.38
PVC liso.Industrial-Ø100	5.20
PVC-Ø50	12.27
PVC-Ø75	2.87
PVC-Ø90	0.54
PVC-Ø40 Para desagüe de Maquinaria	17,5

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	6
Ducha (Du): 3 Unidades de desagüe	2
Inodoro con fluxómetro (If): 10 Unidades de desagüe	2
Fregadero de cocina (Fr): 6 Unidades de desagüe	1
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fl): 2 Unidades de desagüe	1
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	15
Lavadora (La): 6 Unidades de desagüe	1

6. CONCLUSIÓN

La quesería quedará prevista de toda la instalación de saneamiento para la evacuación de aguas pluviales, residuales e industriales.

A efectos de ejecución de la obra la nave dispondrá de dos tuberías principales que atravesarán la nave, una en la zona de fabricación y otra en la zona de vestuarios. Estas dos tuberías son las principales y tendrán el diámetro mayor, todas las demás tuberías ya sean procedentes de la maquinaria o de los elementos irán a desembocar a estas tuberías principales.

ANEJO 7: MEMORIA AMBIENTAL

ÍNDICE

1. Objeto	4
2. Normativa.....	5
3. Descripción y localización del proyecto.....	5
3.1 Características constructivas del proyecto.	5
4. Incidencia ambiental.....	6
4.1 Incidencia sobre el medio ambiente.	6
4.1.1 Incidencia de los residuos sólidos.	6
4.2 Incidencia sobre el medio aéreo.....	6
4.2.1 Cambios climáticos.....	6
4.2.2 Contaminación atmosférica.....	6
4.2.3 Contaminación acústica.....	7
4.3 Incidencias sobre el suelo-agua.....	7
4.3.1 Riesgo de erosión.....	7
4.3.2 Alteraciones edafológicas.....	7
4.3.3 Cambios en la productividad.....	8
4.3.4 Contaminación de las aguas.....	8
4.4 Incidencia sobre el paisaje.....	8
5. Medidas correctoras.....	8
5.1 Medidas correctoras durante la fase del proyecto y construcción.....	8
5.2 Medidas preventivas durante la fase de funcionamiento de la quesería.	8
6. Buenas prácticas medioambientales en la industria.....	9
6.1 Para contribuir a la conservación del medio y los recursos se debe:.....	9
6.2 Los objetivos de las buenas prácticas medioambientales son:.....	9
6.3 Compra de materias primas y auxiliares:.....	9
6.4 Prevención de fugas y derrames:.....	10
6.5 Uso de agua y vertidos:	10
6.6 Energía máquinas y equipos de iluminación:.....	10
6.7 Subproductos y residuos:	10
7. Documentación	10
8. Conclusiones.....	11

1. Objeto

El objeto de este anejo es la justificación y el cumplimiento del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En este tipo de industria no es necesaria la Evaluación de Impacto Ambiental, ya que no se encuentra dentro de las recogidas en el anexo II del RD relativo a la evaluación de impacto ambiental, las cuales se recogen a continuación:

- Que esté situada fuera de polígonos industriales
- Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
- Que ocupe una superficie de, al menos, 1 hectárea.
- Instalaciones industriales para fabricación de productos lácteos, siempre que la instalación reciba una cantidad de leche superior a 200 toneladas por día (valor medio anual).

Como documentación exigida por la administración, se deberá presentar junto con la licencia de la actividad una descripción de la actividad, su incidencia en la salubridad y en el medio ambiente y los riesgos a los que se dispone.

2. Normativa

El proyecto de esta industria se debe ajustar a la normativa autonómica y nacional a continuación descrita.

- Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Modificaciones a la Ley 11/2003
- Ley 8/2007, de 24 de octubre.
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

3. Descripción y localización del proyecto.

La quesería se encuentra ubicada en Valderas, localidad situada al suroeste de la provincia de León. Presenta un clima propiamente continental que se caracteriza por: etapas de fuertes heladas, lluvias escasas, veranos calurosos e inviernos fríos.

3.1 Características constructivas del proyecto.

La quesería se aloja en una nave de 300m², dividida en varias zonas: zonas de recepción, zona de elaboración, cámara de conservación etc. La estructura de la misma, es metálica con perfiles IPE-330. La cubierta será construida a dos aguas.

Todo el proceso irá desarrollado con la maquinaria adecuada y el reglamento pertinente a las actividades a desarrollar.

4. Incidencia ambiental

A continuación se van a describir las distintas incidencias que genera nuestra quesería sobre el medio ambiente y sus medidas correctoras para minimizar al máximo sus posibles daños.

4.1 Incidencia sobre el medio ambiente.

4.1.1 Incidencia de los residuos sólidos.

Durante el proceso productivo se generan residuos sólidos en una cantidad muy pequeña, como ejemplo envases y embalajes. Éste tipo de residuo se asimila como urbano y es tratado en la misma planta de tratamiento de residuos municipales, de ahí que su incidencia sea mínima.

4.2 Incidencia sobre el medio aéreo.

4.2.1 Cambios climáticos.

La zona en la que se ubica la industria posee un clima continental. Se prevén cambios climáticos de escasa magnitud, por lo general relacionados con el desbroce y la nivelación del terrero, esto conlleva una disminución de la humedad relativa, favoreciendo el proceso de evaporación y aumentando los efectos de insolación.

4.2.2 Contaminación atmosférica.

Emisiones difusas

En esta planta del sector lácteo hay que tener en cuenta las previsiones accidentales de HCFs debido a fugas o pérdidas de los sistemas de generación de frío o refrigeración, estas pérdidas pueden ocurrir en la cámara de secado y conservación debido a equipos compactos de refrigeración individuales.

Otras emisiones difusas generadas en la planta provienen de los vehículos y carretillas en la zona de recepción de la leche y el transporte del producto final elaborado, es decir, la parte exterior de las instalaciones respetando la normativa aplicable a industrias alimentarias que prohíbe el uso de carretillas de gasolina dentro de las instalaciones. Los generadores de las emisiones difusas son:

- Furgoneta con tanque refrigerador
- Carretilla.

Emisiones olorosas

Se tendrá cuidado en que los sumideros y canalizaciones existentes y proyectadas estén construidas en un buen material, un ejemplo es el acero inoxidable y también se colocarán arquetas sifónicas para evitar malos olores

En este tipo de industrias no se producen emisiones de agentes contaminantes o la presencia en el aire de materias o formas de energía que implique riesgos, daños o molestias graves.

4.2.3 Contaminación acústica.

Durante la fase previa a la construcción de la quesería se producirán contaminaciones acústicas debido a la maquinaria necesaria para la construcción.

Los principales focos de emisión de ruidos en la quesería son:

Instalación de recepción de leche

Equipos de generación de frío

Equipos de proceso

Movimiento de carretilla o traspaleta dentro de la quesería.

Entrada y salida de vehículos de la instalación.

Durante el funcionamiento de la actividad no se sobrepasan los niveles de ruido en el ambiente exterior e interior que determina la Ley 5/2009, de 4 de Junio, del ruido en Castilla y León según esta ley la quesería queda clasificada en **zona de tipo 4** (Área ruidosa), esta zona comprende sectores que no requieren de una especial protección contra el ruido, de ahí que la incidencia sobre el medio ambiente disminuya.

4.3 Incidencias sobre el suelo-agua.

4.3.1 Riesgo de erosión.

Teniendo en cuenta que debido a las características morfológicas de la parcela, y con unas condiciones climatológicas, el riesgo de erosión es escaso. Sin embargo, las distintas acciones del proyecto que se producen durante la fase de construcción, provocarán probablemente, procesos erosivos de escasa magnitud, siendo los más significativos aquellos que se deban a la destrucción de la vegetación por desbroce.

4.3.2 Alteraciones edafológicas.

Este tipo de alteraciones comenzará en la fase de proyecto con el diseño de las instalaciones, y continuará en la fase de construcción que dará lugar a la imposibilidad de la utilización futura de estos suelos para uso agrícola, por lo cual se cataloga como de magnitud moderada el impacto provocado, porque tampoco tenía ese uso anteriormente.

4.3.3 Cambios en la productividad.

Hay que señalar, que se incrementa la productividad debido al funcionamiento de la propia industria, teniendo un efecto positivo no solo por la generación de valor añadido para el promotor y el municipio, sino también por que ayudará de forma muy favorable a potenciar la actividad económica de la zona a corto, medio y largo plazo.

4.3.4 Contaminación de las aguas.

Los flujos de aguas residuales que existen en la quesería son:

- Aguas residuales procedentes de la limpieza de los equipos durante el proceso, derrames de interfases leche-agua, baldeo de suelos y derrames del agua de arranque de los intercambiadores.
- Aguas de los aseos y vestuario.
- Aguas de los talleres y equipos de instalaciones auxiliares.

4.4 Incidencia sobre el paisaje.

En primer lugar sobre boceto y más adelante en su ejecución, la quesería va a respetar el medio en el que va a ser construida, tanto en los materiales constructivos como los colores de la misma mantendrán la armonía existente con el entorno.

5. Medidas correctoras.

A continuación se citan las correspondientes medidas correctoras para minimizar el posible impacto al medio ambiente.

5.1 Medidas correctoras durante la fase del proyecto y construcción.

Los materiales sobrantes en la construcción de la quesería serán eliminados en su totalidad para evitar acumulaciones que alteren el entorno.

Se realizarán riegos periódicos durante la obra para evitar el excesivo levantamiento de polvo

Para minimizar el ruido se evitará el uso de gran número de maquinaria a la vez, así como el trasiego de camiones en lo posible

5.2 Medidas preventivas durante la fase de funcionamiento de la quesería.

Para evitar Emisiones olorosas:

Se tendrá especial cuidado en la limpieza y se llevará una adecuada gestión de los residuos evitando acumulaciones.

Para evitar Ruido y Vibraciones:

Se realizará el aislamiento acústico y de vibraciones de los equipos causantes del ruido.

Se realizarán controles de los niveles de ruido que permitan reducir el impacto antes de que se produzcan

Para evitar la Contaminación en las aguas:

Se recogerán los flujos de aguas pluviales mediante un sistema de canalones, bajantes y arquetas para su posterior evacuación al colector municipal.

Sólo se enviarán residuos líquidos y no contaminados y claro está sin residuos sólidos, para ello se colocará previo al vertido al cauce un depósito que permita la decantación de las sustancias sólidas.

6. Buenas prácticas medioambientales en la industria

Las buenas prácticas medioambientales son acciones sencillas, a través de las cuales podemos reducir el impacto que el proceso de elaboración provoca en el medio ambiente. Se trata de medidas sencillas, útiles, con bajo coste de implantación y resultados muy positivos.

6.1 Para contribuir a la conservación del medio y los recursos se debe:

Hacer un uso racional de los recursos: agua y consumo de energía.

Utilizar métodos de limpieza no agresivos.

Depurar los vertidos de un modo eficiente.

Gestionar correctamente los residuos sólidos urbanos.

6.2 Los objetivos de las buenas prácticas medioambientales son:

Reducir las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales, de productos elaborados, de agua o de energía.

Aumentar la productividad sin necesidad de cambios tecnológicos o la sustitución de materias primas.

Utilización racional y sostenible de los medios de producción compatibles con el medio ambiente y la obtención de alimentos sanos y de calidad.

6.3 Compra de materias primas y auxiliares:

Evitar comprar en exceso para evitar tanto problemas de almacenamiento y gestión como la aparición de producto caducado, que se convertirán en residuos.

Utilizar en la medida de lo posible siempre las mismas materias primas para evitar producir diferentes tipos de residuos de envases y disminuir problemas de almacenamiento.

6.4 Prevención de fugas y derrames:

Los escapes de materiales son muy costosos. Suponen pérdida de producto, operaciones de limpieza y depuración y eliminación de residuos. Constituyen un impacto directo para el medio ambiente. Normalmente los sistemas de depuración no están preparados para asumir estas cargas accidentales y pueden inutilizar los métodos de depuración diseñados.

La mejor práctica para disminuir los costes de una gestión incorrecta y las operaciones posteriores es prevenir.

Informar a los empleados de los métodos de ahorro de agua adoptados. La implicación de toda plantilla es la única manera de asegurar buenos resultados.

6.5 Uso de agua y vertidos:

Revisar las tuberías de abastecimiento y cierres de grifos. Las fugas y escapes de agua hacen que se disparen los consumos, los costes de depuración y los impuestos recibidos.

Utilizar métodos de limpieza a presión por su mayor eficacia y menor consumo de agua.

Colocar difusores y atomizadores en los grifos para reducir la cantidad de agua empleada.

Colocar rejillas en los sumideros para evitar que los sólidos pasen al vertido. Mantenimiento y vigilancia de las instalaciones de mantenimiento para evitar malos olores, averías y estanques.

6.6 Energía máquinas y equipos de iluminación:

Apagar el alumbrado de las zonas que no se utilicen.

Colocar carteles al lado de los interruptores para recordar su apagado.

Mantener encendidas las máquinas el tiempo necesario.

Utilizar bombillas de bajo consumo en los lugares en los que se precise una fuente de iluminación que no sea difusa. Estas bombillas tienen una duración más larga y un menor consumo de energía.

Realizar auditorías energéticas para establecer medidas tendentes al ahorro energético.

6.7 Subproductos y residuos:

Emplear contenedores para la recogida selectiva de materia orgánica, papel, cartón y vidrio.

Gestionar correctamente las pilas, cartuchos de impresoras, etc. Colocando contenedores y con envío posterior a los puntos de recogida.

7. Documentación

La quesería llevará un registro de la gestión de residuos no peligrosos generados especificando: el origen, cantidad, Naturaleza y códigos de identificación etc...

Además se procederá a la inscripción en el Registro de pequeños productores de Residuos de la provincia de León.

8. Conclusiones

Como hemos podido observar la puesta en marcha de esta industria ocasiona impactos sobre el medio ambiente negativos como puede ser las emisiones olorosas, ruidos durante la fase de construcción, contaminación de aguas etc, cabe destacar que estos impactos son mínimos y que junto con las medidas correctoras implantadas como son minimizar el uso de maquinaria, controlar los vertidos, utilizar elementos sifónicos para evitar olores, conseguimos que el daño sea casi inexistente. Todas estas medidas son perfectamente asumibles por el medio.

Como medidas positivas hay que destacar los beneficios económicos a la zona, por un lado el empleo de mano de obra de personas del municipio y la potenciación de un producto apreciado, conocido y que favorece el desarrollo sostenible.

Por todo ello la quesería va a respetar el medio en el que va a ser construida, tanto en los materiales constructivos como los colores de la misma mantendrán la armonía existente con el entorno consiguiendo un proyecto viable y sostenible.

En Valderas, a 3 de Junio de 2017

Fdo: Ascensión Vallinas Rasines

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

ANEJO 8.PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

INDICE

1 Introducción	5
2 Identificación de actividades	5
3 Actividades precedentes	6
4. Diagrama Pert.....	7
5. Holguras	8
5.1 Camino Crítico	8
6. Diagrama Gant	9
7. DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	11

1. Introducción

En el siguiente anejo se pretende obtener una previsión acerca del tiempo para la realización de las obras, así como la determinación del camino crítico, esto es, el conjunto de tareas que se deben realizar justo en el tiempo ya que si nos retrasáramos en ellas impediríamos que el proyecto acabase en la fecha estimada

La programación consiste en:

- Identificar de tareas
- Asignar tiempos y recursos a las tareas
- Planificar la secuencia de ejecución

La ejecución de la obra comenzará lo antes posible una vez elegidos los contratistas y conseguidos los diferentes permisos para su realización.

Para realizar los diagramas PERT y GANTT se ha usado el programa Project Libre.

2. Identificación de actividades

La ejecución del proyecto lleva consigo la realización de las siguientes actividades, estas actividades se han definido según las unidades de obra más importantes.

A continuación se efectúa una previsión del tiempo que se puede tardar en realizar cada una de las actividades y se halla el tiempo Pert mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Tiempo Pert} = \frac{t_{\text{optimista}} + (4 \cdot t_{\text{modal}}) + t_{\text{pesimista}}}{6}$$

Tabla 1: Actividades y tiempos estimados para la ejecución de la obra. Fuente: elaboración propia.

ACTIVIDAD	tpesimista	tmodal	toptimista	tpert
Inicio				
Licencias y permisos	27 días	30 días	33 días	30
Movimiento de tierras	5 días	7 días	9 días	8
Retirada de la capa vegeta	1 días	2 días	3 días	2
Explanación, nivel terreno	1 días	1 días	2 días	2
Excavación zanjas	1 días	1 días	2 días	2
conducciones				
Excavación zanjas	1 días	1 días	2 días	2
Cimentación				
Enterrado de conducciones	1 días	1 días	2 días	2
Instalaciones de conducciones	1 días	2 días	3 días	6
Fontanería	1 días	1 días	2 días	2
Saneamiento	2 días	2 días	2 días	2
Electricidad	1 días	2 días	3 días	2
Hormigones	43 días	47 días	50 días	47
Cimentación	5 días	7 días	9 días	7
Soleras	2 días	3 días	4 días	3
Estructura	8 días	10 días	12 días	10
Cubierta	5 días	7 días	9 días	7
Albañilería	10 días	12 días	14 días	12

Cerramiento	6 días	8 días	10 días	8
Tabiquería interior	3 días	4 días	5 días	4
Carpintería	3 días	4 días	5 días	4

Instalación eléctrica	4 días	5 días	6 días	5
Instalación de fontanería	3 días	4 días	5 días	4
Instalación frigorífica	4 días	5 días	6 días	5
Acabados	3 días	5 días	6 días	5
Alicatado	1 días	2 días	3 días	2
Solado	2 días	3 días	4 días	3
Equipamiento	3 días	4 días	5 días	4
Instalación de maquinaria y equipos	3 días	4 días	5 días	4
Mobiliario de oficina, labor y servicios	1 días	1 días	2 días	1
Recepción definitiva de las obras	1 días	1 días	2 días	2

3. Actividades precedentes

IDENTIFICADOR ACTIVIDAD	ACTIVIDAD	ACTIVIDADES PRECEDENTES
1	Inicio	
2	Licencias y permisos	30
3	Movimiento de tierras	8
4	Retirada de la capa vegetal	2
5	Explanación, nivel terreno	4
6	Excavación zanjas conducciones	5
7	Excavación zanjas cimentación	5
8	Enterrado de conducciones	10;11;12
9	Instalaciones de conducciones	
10	Fontanería	6
11	Saneamiento	6
12	Electricidad	6
13	Hormigones	
14	Cimentación	7
15	Soleras	17
16	Estructura	14
17	Cubierta	16
18	Albañilería	
19	Cerramiento	15
20	Tabiquería interior	19
21	Carpintería	20
22	Instalación eléctrica	20
23	Instalación de fontanería	20
24	Instalación frigorífica	23
25	Acabados	
26	Alicatado	23
27	Solado	26
28	Equipamiento	
29	Instalación de maquinaria y equipos	27

30	Mobiliario de oficina, labor y servicios	27
31	Recepción definitiva de las obras	29;30

4. Diagrama Pert

El método PERT parte de la descomposición del proyecto en actividades.

Se establece también el concepto de suceso, acontecimiento que indica el principio o fin de una actividad o conjunto de actividades. No consume tiempo ni recursos.

El método utiliza una estructura de grafo para la representación gráfica de las actividades o tareas de un proyecto, sus tiempos de comienzo y finalización y las dependencias entre las distintas actividades.

Camino crítico:

Una vez que se ha descompuesto el proyecto en actividades, se establecen las relaciones o prioridades existentes entre las diferentes actividades, debidas a razones de tipo técnico, económico, jurídico,...y que marcan el orden en el que se deben ejecutar.

Este método ayuda a planear y controlar para determinar las fechas de entrega o realización y no tener retrasos a la hora de ejecutar el plan.

ACTIVIDADES	DIAS
Licencias y Permisos	30
Movimientos de tierra	8
Instalaciones de Conducciones	18
Hormigones	24
Estructura	14
Cubierta	16
Albañilería	34
Carpintería	20
Instalaciones	43
Acabados	49
Equipamientos	27
Recepción definitiva de la obra	29

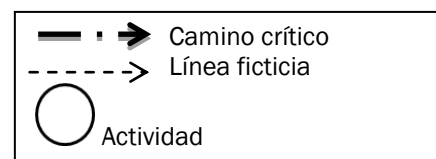
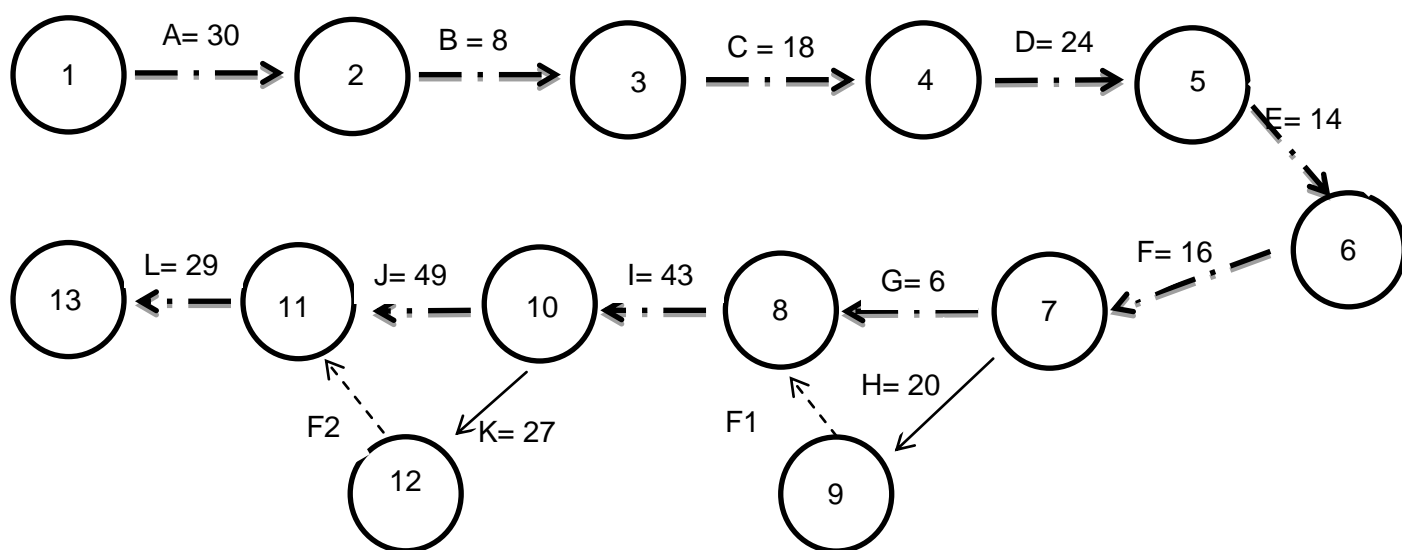
Licencias y Permisos	A
Movimientos de tierra	B
Instalaciones de Conducciones	C
Hormigones	D
Estructura	E
Cubierta	F
Albañilería	G
Carpintería	H
Instalaciones	I
Acabados	J
Equipamientos	K
Recepción definitiva de la obra	L

5. Holguras

$$H_{ij} = L_j - E_i - d_{ij}$$

NUDO	ACTIVIDAD	TPERT	E _i	E _j	L _i	L _j	H _{ij}	CC
1-2	A	30	0	0	0	30	0	Si
2-3	B	8	30	30	30	38	0	Si
3-4	C	18	38	38	38	56	0	Si
4-5	D	24	56	56	56	80	0	Si
5-6	E	14	80	80	80	94	0	Si
6-7	F	16	94	94	94	110	0	Si
7-8	G	34	110	110	110	144	0	Si
7-9	H	20	110	144	110	144	0	Si
9-8	F1	0	130	130	144	144	14	No
8-10	I	43	144	144	144	187	0	Si
10-11	J	49	187	187	187	236	0	Si
10-12	K	27	187	214	187	236	22	No
12-11	F2	0	214	236	236	236	22	No
11-13	L	29	236	265	236	265	0	Si

5.1 Camino Crítico


































6. Diagrama Gantt

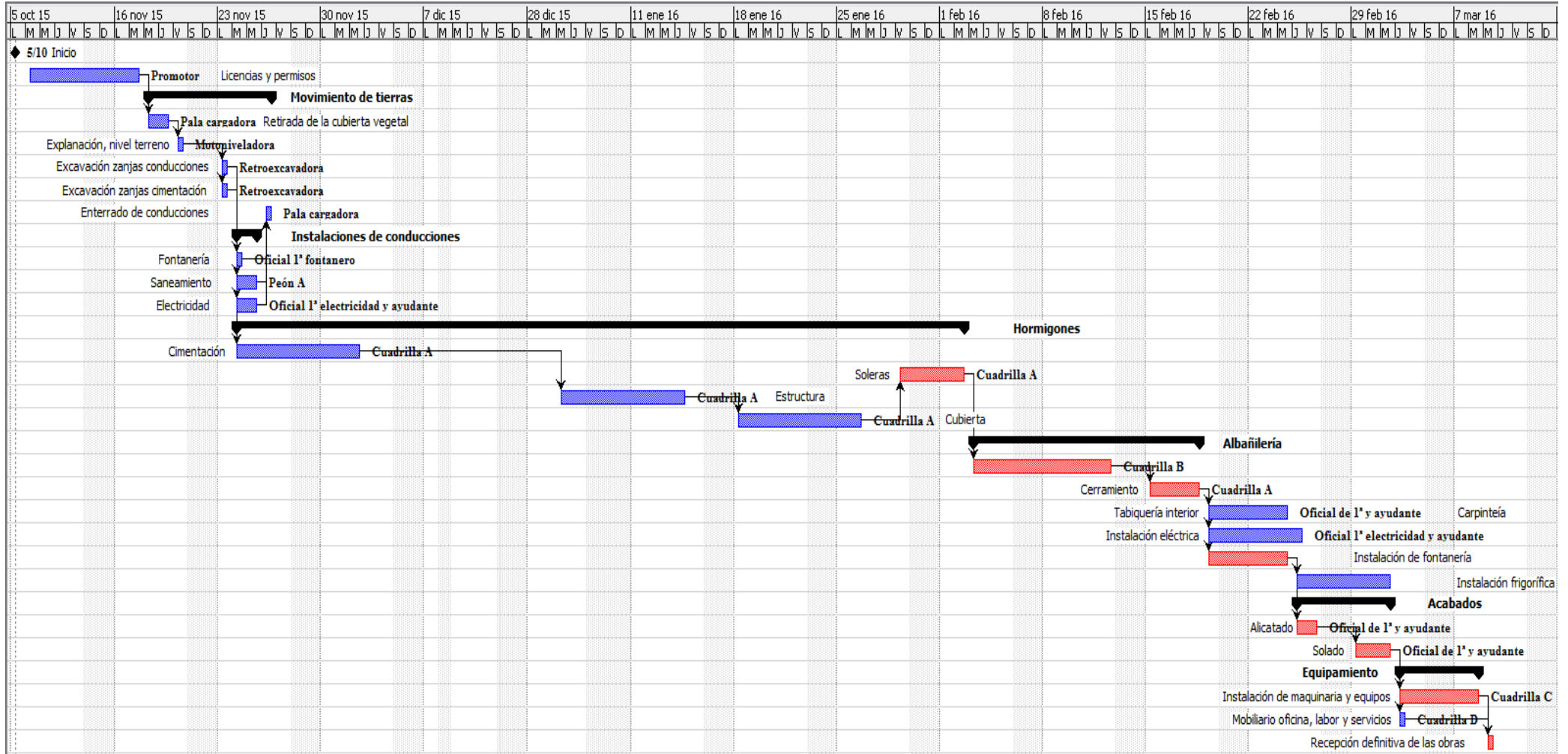
El Diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo determinado. Entendiendo por actividad la ejecución de una tarea que exige para su realización el uso de recursos tales como mano de obra, maquinaria, materiales, etc.

Las actividades se representan en forma de barra sobre una escala de tiempos, manteniendo la relación de proporcionalidad entre sus duraciones y su representación gráfica, y su posición respecto al punto origen del proyecto.

El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas.

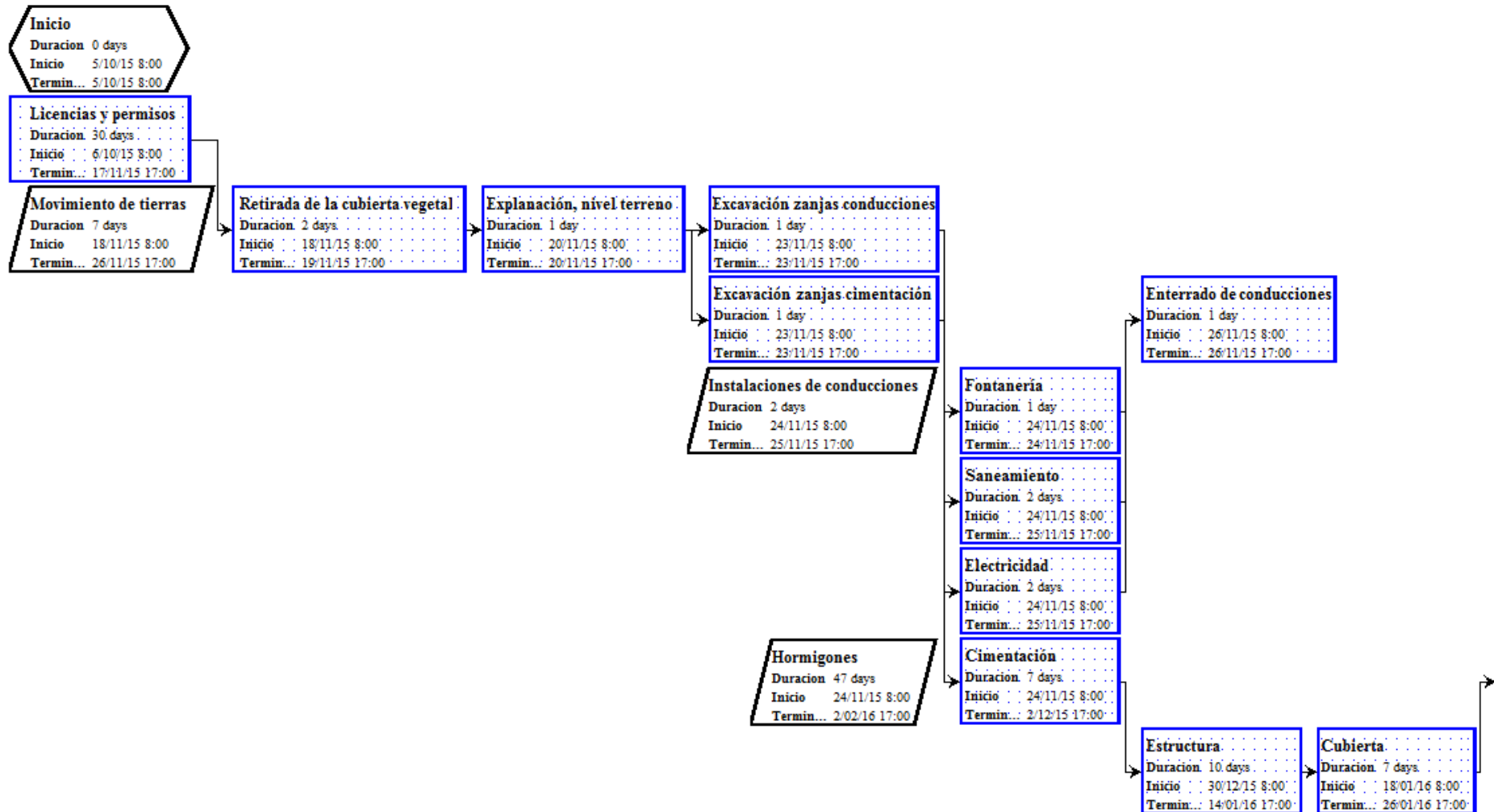
Este diagrama no indica las relaciones existentes entre actividades, aunque la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias.

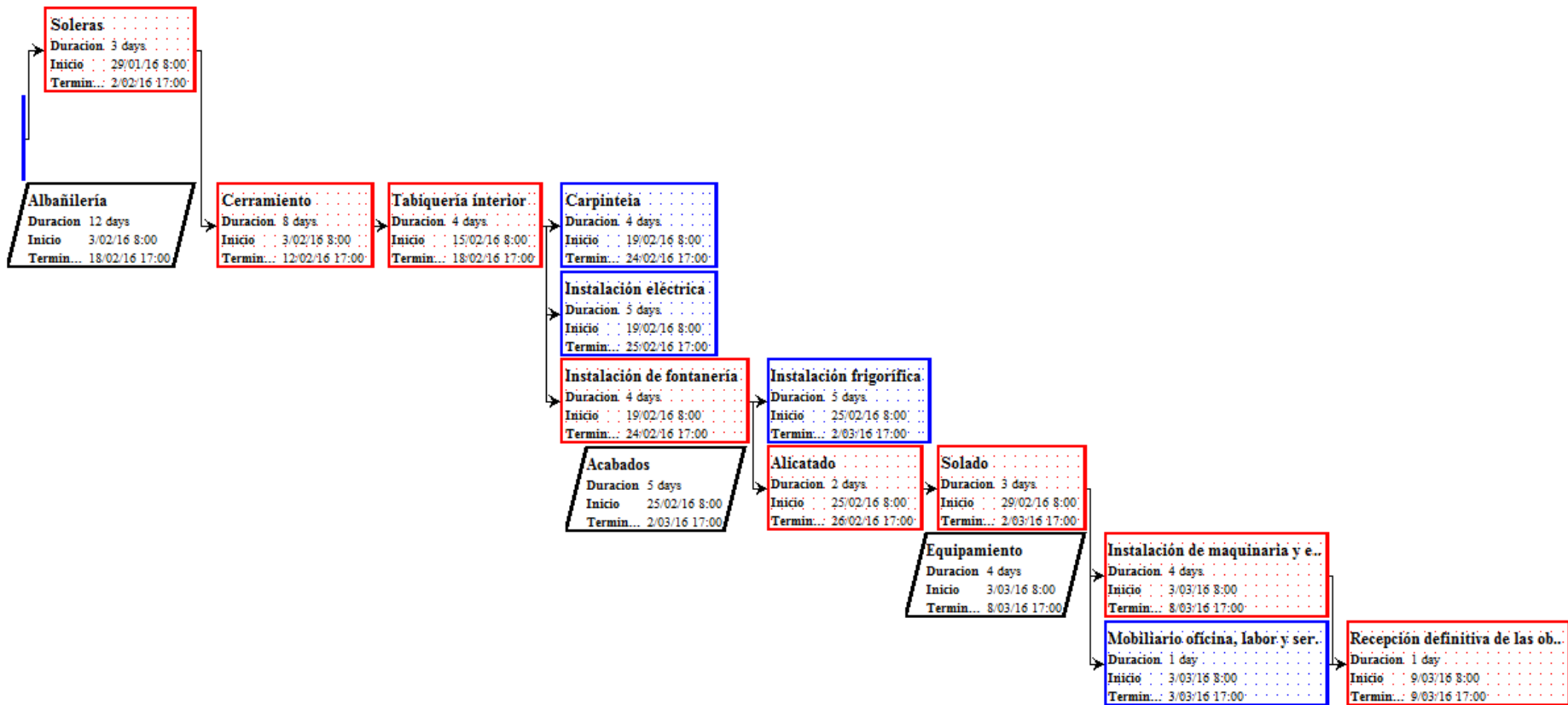
		Nombre	Duraci...	Inicio	Terminado	Prede...	Nombres del Recurso
1		Inicio	0 days	5/10/15 8:00	5/10/15 8:00		
2		Licencias y permisos	30 days	6/10/15 8:00	17/11/15 ...		Promotor
3		Movimiento de tierras	7 days	18/11/15...	26/11/15...		
4		Retirada de la cubierta vegetal	2 days	18/11/15 ...	19/11/15 ...	2	Pala cargadora
5		Explanación, nivel terreno	1 day	20/11/15 ...	20/11/15 ...	4	Motoniveladora
6		Excavación zanjas conducciones	1 day	23/11/15 ...	23/11/15 ...	5	Retroexcavadora
7		Excavación zanjas cimentación	1 day	23/11/15 ...	23/11/15 ...	5	Retroexcavadora
8		Enterrado de conducciones	1 day	26/11/15 ...	26/11/15 ...	10;11;12	Pala cargadora
9		Instalaciones de conducciones	2 days	24/11/15...	25/11/15...		
10		Fontanería	1 day	24/11/15 ...	24/11/15 ...	6	Oficial 1ª fontanero
11		Saneamiento	2 days	24/11/15 ...	25/11/15 ...	6	Peón A
12		Electricidad	2 days	24/11/15 ...	25/11/15 ...	6	Oficial 1ª electricidad y ayu.
13		Hormigones	47 days	24/11/15...	2/02/16 ...		
14		Cimentación	7 days	24/11/15 ...	2/12/15 1...	7	Cuadrilla A
15		Soleras	3 days	29/01/16 ...	2/02/16 1...	17	Cuadrilla A
16		Estructura	10 days	30/12/15 ...	14/01/16 ...	14	Cuadrilla A
17		Cubierta	7 days	18/01/16 ...	26/01/16 ...	16	Cuadrilla A
18		Albañilería	12 days	3/02/16 ...	18/02/16...		
19		Cerramiento	8 days	3/02/16 8:00	12/02/16 ...	15	Cuadrilla B
20		Tabiquería interior	4 days	15/02/16 ...	18/02/16 ...	19	Cuadrilla A
21		Carpintería	4 days	19/02/16 ...	24/02/16 ...	20	Oficial de 1ª y ayudante
22		Instalación eléctrica	5 days	19/02/16 ...	25/02/16 ...	20	Oficial 1ª electricidad y ayu.
23		Instalación de fontanería	4 days	19/02/16 ...	24/02/16 ...	20	
24		Instalación frigorífica	5 days	25/02/16 ...	2/03/16 1...	23	
25		Acabados	5 days	25/02/16...	2/03/16 ...		
26		Alicatado	2 days	25/02/16 ...	26/02/16 ...	23	Oficial de 1ª y ayudante
27		Solado	3 days	29/02/16 ...	2/03/16 1...	26	Oficial de 1ª y ayudante
28		Equipamiento	4 days	3/03/16 ...	8/03/16 ...		
29		Instalación de maquinaria y equipos	4 days	3/03/16 8:00	8/03/16 1...	27	Cuadrilla C
30		Mobiliario oficina, labor y servicios	1 day	3/03/16 8:00	3/03/16 1...	27	Cuadrilla D
31		Recepción definitiva de las obras	1 day	9/03/16 8:00	9/03/16 1...	29;30	



7. Duración de la ejecución del proyecto

En los siguientes diagramas se muestran el inicio y finalización de las obras que abarca desde el mes de septiembre del 2016 hasta el mes de marzo del 2017. El total de días de duración de la obra son 150 días. A continuación se muestra el diagrama correlacional de actividades.





ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. OBJETO Y APLICACIÓN	5
2. OBJETIVOS	5
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	5
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	7
5. UBICACIONES NO PERMITIDAS.....	8
6. CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NIVEL DE RIESGO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	8
6.1 Características del edificio.....	8
Tipo de edificio	8
Superficie total construida (m ²).....	8
Número total de plantas	8
Altura máxima de evacuación ascendente	8
Altura máxima de evacuación descendente	8
Ocupación total del edificio.....	8
Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _e)	8
Nivel de riesgo intrínseco en función de Q _e	8
6.2 Cálculos	8
6.2.1 Calculo del nivel del riesgo intrínseco	9
7. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN	10
8. VENTILACIÓN	11
9. SEÑALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN	11
10. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES	11
10.1 Estabilidad ante el fuego de la estructura.....	11
10.2 Resistencia al fuego de los elementos constructivos	11
10.3 Instalaciones de protección contra incendios	11
11.1 Sistema de alumbrado de emergencia	12
12. Señalización	12
13. Conclusión	13

1. OBJETO Y APLICACIÓN

El presente documento da cuenta detallada de la justificación y cumplimiento exigida en el artículo 4 del Reglamento de Seguridad Contra incendios en los Edificios Industriales (RD 2267/2004), que establece:

“Los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, requerirán la presentación, junto a la documentación exigida por la Legislación vigente para la obtención de los permisos y licencias preceptivas, de un Proyecto, acompañado de la documentación necesaria, que justifique el cumplimiento de este Reglamento”.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del presente anejo de Seguridad Contra Incendios son:

- Describir la actividad proyectada los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activas y pasivas en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las características principales de la actividad industrial objeto del presente proyecto son:

Titular: Ascensión Vallinas Rasines

Localización: CL Santos Paniagua 33, Valderas (león)

Descripción: Proyecto de ejecución de fábrica de quesos artesanales.

Tabla: Descripción del edificio y Actividades:

EDIFICIO	Tipo de edificio* R.D. 2267/2004	Descripción de la Actividad	Tipo fabricación A =Almacenamiento	F=	Superficie Construida (m ²)	Superficie almacenamiento (m ²)	Altura de almacenamiento en m
Queseria Artesanal	C	Sala recepción	A		24	-----	-----
		Sala de elaboración	F		72		
		Sala de limpieza	A		6		
		Zona de Salmuera	F		18		
		Cámara de conservación	A		27,5		

		Sala de Producto Acabado	F	17,5		
		Almacén de producto terminado	A	21		
		Baños	A	9		
		Vestuario	A	12		
		Laboratorio	A	12		
		Oficina	A	12		
		Sala de Máquinas y Caldera	A	16		
		Tienda venta al Público	A	12		
		Pasillo	-	44		
		TOTAL		300		

* Los edificios industriales en relación con su entorno se clasifican según el Real decreto 2267/2004 en:

TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos. Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral

Según el Real Decreto 2267/2004 la quesería artesanal queda clasificada de **TIPO C.**

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Normativa general de aplicación:

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE número 269 de 10/11/1995.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 303 de 17/12/2004.
- CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 55 de 05/03/2005.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE número 74 de 28/3/2006.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación. BOE número 99 de 23/4/2009.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993.
- CORRECCIÓN de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.

La zona de tienda de venta al público no supera la superficie de 250 m², la zona de oficina no supera la superficie de 250 m², por ello, a dichas zonas se les aplicará el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (R.D. 2267/2004) y formarán parte del resto de la superficie de la actividad industrial a la hora de calcular los distintos sectores de incendio.

5. UBICACIONES NO PERMITIDAS

Este establecimiento industrial proyectado no se encuentra en ninguno de los casos de ubicaciones no permitidas indicadas en el apartado 1 del anexo II del el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en establecimientos Industriales.

6. CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NIVEL DE RIESGO DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

6.1 Características del edificio

Tipo de edificio	Tipo C
Superficie total construida (m ²)	300,0 m ²
Número total de plantas	1
Altura máxima de evacuación ascendente	0,00 m
Altura máxima de evacuación descendente	0,00 m
Ocupación total del edificio	4 personas
Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q _s)	195,0 MJ/m ²
Nivel de riesgo intrínseco en función de Q _e	Bajo (1)

6.2 Cálculos

La carga de fuego ponderada y corregida se ha evaluado aplicando el apartado **3.2.2 del anexo I del R.D. 2267/2004**:

Para fabricación o venta y almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) ó (Mcal/m}^2\text{)}$$

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i q_{vi} \cdot s_i \cdot h_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) ó (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

- **Q_s**: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, MJ/m² o Mcal/m².
- **S_i**: superficie de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².
- **q_{si}** = densidad de carga de fuego de cada zona de fabricación o venta con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- **q_{vi}** = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.
- **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.

- h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i), diferente q_{vi} , existente en el sector de incendio en m^2 .
- R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Véase la tabla 1.2 del R.D. 2267/2004.
- **A**: Superficie construida del sector de incendio, en m^2 .

6.2.1 Calculo del nivel del riesgo intrínseco

De acuerdo con los límites definidos como superficie máxima de los sectores en la tabla 2.1 del Reglamento, se han realizado los siguientes sectores de incendios:

➤ SECTORES INDUSTRIALES

A continuación se relacionan los Sectores Industriales que se han previsto para la agrupación de las actividades conforme a las especificaciones del Reglamento sobre la carga de fuego máxima admisible y el Nivel de Riesgo Intrínseco.

Se relacionan en cada sector y actividad los espacios ocupados o que se han previsto ocupar para la actividad máxima del Establecimiento Industrial, se incluyen los parámetros indicados en el epígrafe correspondiente del Reglamento.

A / SECTOR INDUSTRIAL

Actividad del sector:	Fabricación	
Tipo de materiales combustibles (%):	Sólidos 50	Líquidos 50
Número de personas:	3	
Ocupación:	3	
Plantas afectadas:	1	
Superficie construida (m^2):	300 m^2	
Superficie ventilación natural (m^2):	3	5
NRI del Sector, Q_s :	195,0 (MJ/ m^2)	
NRI del Sector: (Según tabla 1.3)	Bajo (1)	
Ubicación del Sector:	PERMITIDA	

➤ DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO

Tabla: Clasificación del nivel de riesgo intrínseco en función de la carga de fuego ponderada +

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

fuego ponderada y corregida

En nuestro caso es: $Q_s = ((100 \times 300 \times 1,3) \times 1,5) / 300 = 195 \text{ MJ/m}^2$, Por tanto para un NRI del Sector, Q_s : 195 (MJ/m²), el NRI del Sector: (Según tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales) se clasifica como **Bajo (1)**

7. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

La ocupación de los establecimientos industriales se basa en las fórmulas del artículo 6 (**Apéndice 2 del Reglamento**).

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos, P, deducida de las siguientes expresiones:

- $P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.
- $P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.
- $P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.
- $P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Nota: Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Se prevé que estén trabajando tres personas durante el funcionamiento de la industria de esta manera.

Se considera una ocupación de 4 personas

$$(P = 1,1 \cdot p = 1,1 \cdot 3 = 3,3)$$

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondean al entero inmediatamente superior.

8. VENTILACIÓN

En el establecimiento industrial se ha diseñado una ventilación natural para la eliminación de los humos y gases de combustión, en su caso, tal como establece el artículo 7, apéndice 2 del Reglamento. Como se hizo reseña en las características de los sectores de incendios, anteriormente citados.

9. SEÑALIZACIÓN DE LA EVACUACIÓN

En el establecimiento industrial conforme con el artículo 6.4, subapartado 9 (apéndice 2 del Reglamento), se señala debidamente las vías de evacuación y los Sectores de incendios indicados en la documentación gráfica del proyecto, empleando señales indicadoras que cumplen lo establecido en la norma UNE 23034:1988 y el RD 485/1997 de 14 de abril.

Así mismo, tal como se indica en la documentación gráfica del proyecto, se ha procedido a señalar las salidas de uso habitual y de emergencia, según lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los 35 m. cuando exista una salida y 50 m. cuando existan dos salidas alternativas

10. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES

10.1 Estabilidad ante el fuego de la estructura

Al tratarse de un edificio TIPO C, con un nivel de riesgo intrínseco BAJO y de acuerdo con la **tabla 2.2 del Reglamento**: Estabilidad al fuego de la estructura principal de cubiertas ligeras: NO SE EXIGE.

La cubierta está formada por chapa metálica (paneles sándwich) con un aislamiento que se considera cubierta ligera porque cuenta con un peso propio inferior a 100 Kg/m².

Como se clasifica como edificio de tipo C, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal

10.2 Resistencia al fuego de los elementos constructivos

Para establecimientos TIPO C y Nivel de riesgo intrínseco BAJO la resistencia al fuego será R 30. Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

10.3 Instalaciones de protección contra incendios

A continuación se describen las instalaciones de protección contra incendios del edificio, cuya dotación es conforme a las exigencias del Reglamento en su apéndice 3 y normas en vigor.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de este establecimiento industrial, cumplen lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

➤ SISTEMAS DE EXTINCIÓN MANUAL DE INCENDIO

Se han instalado los siguientes extintores de incendios portátiles de acuerdo con el Artículo 8, apéndice 3 del Reglamento:

Situación	Nº extintores	Tipo	Eficacia A	Eficacia B	Kg
Zona de elaboración	2	Polvo ABC CO2	21	113	6 5
Pasillo		CO2			5
Sala de maquinas		CO2			5
Sala de acabado		CO2			5

11. OTROS SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

11.1 Sistema de alumbrado de emergencia

En el establecimiento industrial conforme con el artículo 16, apéndice 3 del Reglamento, se ha instalado un sistema de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación y los sectores de incendios indicados en la documentación gráfica del proyecto, empleando señales indicadoras que cumplen lo establecido en el subapartado **16.3 del Reglamento** y la norma **UNE 23034:1988** del Reglamento.

Así mismo también se ha instalado el alumbrado de emergencia en los locales de servicios técnicos y cuadros de control, así como en los locales donde se ubican los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

12. Señalización

Tal como se indica en la documentación gráfica del proyecto, se ha procedido a señalar las salidas de uso habitual y de emergencia y los medios de protección contra incendios manuales, según lo dispuesto en el *RD 485/1997 de 14 de abril* (Reglamento de señalización de los centros de trabajo).

El edificio cumple tanto las condiciones de aproximación y las del entorno así como las de accesibilidad por fachada.

Tipo	Dimensión (mm)	Nº
Extintores	297 x420	5
Recorrido de evacuación	420x594	2
Salida	420x594	8

13. Conclusión

La quesería quedará prevista de todos los elementos de protección así como las vías de evacuación las cuales quedan reflejadas en el **PLANO 21 Contraincendios**.

**ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN
CONTRA EL RUIDO**

INDICE

1. Introducción.....	5
2. Perturbaciones por ruido.....	5
3. Aislamiento acústico de las edificaciones.....	6
3.1. Elementos constructivos.....	6
3.1.1. Elementos constructivos verticales.....	7
3.1.2. Elementos constructivos horizontales.....	7
4. Conclusiones.....	7

1. Introducción.

El objetivo de este anejo es limitar el ruido y las molestias que puede causar éste en condiciones de uso normales. Debido al riesgo de molestias o enfermedades que puedan padecer los usuarios derivados de las características del proyecto, uso y mantenimiento. Es necesario estudiar la maquinaria externa o cualquier foco interior dentro de la propia industria que pueda causar un riesgo para la salud de los trabajadores y una molestia para el público.

Para satisfacer este objetivo, se realizará un estudio de los elementos que causan un mayor impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en lo que sea posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente con relación a nivel máximo de ruido producido por las máquinas, consiguiendo reducir la transmisión de ruido aéreo, del impacto y por las vibraciones de la industria.

La normativa que se aplicará será el DB – HR, de protección frente al ruido, y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

2. Perturbaciones por ruido.

El Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Tabla 1. Niveles máximos dBA.

Nivel máximo en dBA según tipo de zona urbana	Día	Noche
a) Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b) Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c) Zonas de actividades comerciales	65	55
d) Zonas industriales de almacenes	70	55

A tal efecto se entiende por día al periodo horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas, excepto en zonas de equipamiento sanitario. Las restantes horas del total de 24 horas del periodo horario se integran en la noche.

La industria se corresponde con la zona industrial de almacenes, por lo tanto, en el caso de este proyecto que trabaja en el periodo diurno su nivel máximo será de 70 dB(A).

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Para la toma de las medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.

Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.

- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones.

En nuestro caso, cumple la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos.

Las dependencias de esta fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Además dichas instalaciones y maquinaria cumplirán todas las exigencias de obligado cumplimiento, y la ubicación se dispondrá de tal modo que los límites establecidos molesten lo más mínimo a cualquier establecimiento o edificación próxima.

3.1. Elementos constructivos.

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, de tal manera que se insonorizarán todos los elementos posibles con el material adecuado en cada caso.

A continuación, se relacionan los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales o inclinados.

3.1.1. Elementos constructivos verticales.

Tanto las particiones interiores, como las fachadas tendrán un aislamiento adecuado, contando con un aislamiento acústico de 40 mm de espesor, amortiguando así lo máximo posible el ruido producido en el interior.

3.1.2. Elementos constructivos horizontales.

Las cubiertas estarán formadas por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0,6 mm de espesor. El interior de las placas está formado por una lámina de poliuretano con un espesor de 100 mm que proporcionará el aislamiento del ruido aéreo que se busca.

4. Conclusiones.

Todos los materiales se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la industria.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen características aislantes adecuadas.

**ANEJO 11. ESTUDIO DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETO	5
3. Exigencia básica HE1: Limitación de la demanda energética.	6
3.1. Caracterización de la exigencia.	6
3.2. Ámbito de aplicación.....	6
4. EXIGENCIAS BÁSICAS HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.	6
4.1. Caracterización de la exigencia.	6
4.2. Ámbito de aplicación.....	6
5. Exigencia básica HE3: eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado.	7
5.1. Caracterización de la exigencia.	7
5.2. Ámbito de aplicación.....	7
6. EXIGENCIA BÁSICA HE4: aportación solar mínima de agua caliente sanitaria.	7
6.1. Caracterización de la exigencia.	7
6.2. Ámbito de aplicación.....	7
7. EXIGENCIA BÁSICA HE5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	8
7.1. Caracterización de la exigencia.	8
7.2. Ámbito de aplicación.....	8

1. INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria es uno de las ramas de actividad con mayores cifras de consumos energéticos y dentro de ella, el sector lácteo es uno de los de mayor peso. Las plantas de tratamiento de la leche requieren de energía para su correcto funcionamiento mediante el uso de energía eléctrica en sus equipos y maquinaria, y energía térmica para generar agua caliente.

Los principales procesos consumidores de energía son la pasteurización, la esterilización, la concentración en evaporadores, el secado y la generación de vapor. (ver tabla 1)

Tabla 1. Consumo y rendimientos térmicos medios de procesos.

PROCESO	RENDIMIENTO (%)	CONSUMO
Generación de vapor	83,4	334,4 kJ/t vapor
Pasteurización	73,5	102,8 kJ/l leche
Esterilización	63,7	133,8 kJ/t leche
Concentración evaporadores	53,7	502 kJ/kg agua evaporada
Secado torres de atomización	28,0	836 kJ/t agua evaporada

2. OBJETO

El Documento Básico HE: Ahorro de Energía, perteneciente al código Técnico de la Edificación (CTE), tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

Se pretende mostrar las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

El objetivo del requisito "Ahorro de energía" dispuesto en el artículo 15 de la Parte I de este CTE, se define como conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para conseguir dicho objetivo será necesario que los edificios se proyecten, construyan, utilicen y mantengan de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los siguientes apartados.

3. Exigencia básica HE1: Limitación de la demanda energética.

3.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

3.2. Ámbito de aplicación.

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, por lo que la industria está exenta de aplicar dicha exigencia.

4. EXIGENCIAS BÁSICAS HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

4.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, el cual tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

4.2. Ámbito de aplicación.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere.

Para garantizar el bienestar térmico, se ha colocado radiadores eléctricos en la zona de los vestuarios.

En las oficinas se coloca un climatizador evaporativo de 150 W, que se dotará a la sala de las condiciones térmicas adecuadas tanto en invierno como en verano.

5. Exigencia básica HE3: eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado.

5.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

5.2. Ámbito de aplicación.

Se excluyen del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, por lo que la industria está exenta de aplicar dicha exigencia.

6. EXIGENCIA BÁSICA HE4: aportación solar mínima de agua caliente sanitaria.

6.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, en los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

6.2. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de esta sección incluye edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;

Según la tabla 4.1. de la sección HE4 del DB HE ahorro de energía, la demanda de referencia a 60°C de ACS de una fábrica es de 21 l/día por persona.

7. EXIGENCIA BÁSICA HE5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

7.1. Caracterización de la exigencia.

Según el DB-HE Ahorro de energía, en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

7.2. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de esta sección incluye edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida.

En el caso que nos ocupa nuestra quesería dispone de una superficie construida de 300m² por lo que no será necesaria la instalación de sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

**ANEJO 12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN.**

INDICE

1.	Contenido del documento.....	4
1.1.	Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.....	4
1.1.1.	Clasificación y descripción de los residuos.....	4
1.2.	Estimación de cada tipo de residuos que se generan en la obra.....	6
1.3.	Medidas de segregación previstas.....	8
1.4.	Previsión de operaciones de reutilización en la obra o emplazamientos externos.....	8
1.5.	Previsión de operaciones de valorización de los residuos.....	9
1.6.	Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valoraciones.....	9
1.7.	Planos de las instalaciones previstas.....	13
1.8.	Control de ejecución de la obra.....	13
1.8.1.	Carácter general.....	14
1.8.2.	Carácter particular.....	14
1.9.	Control de la obra terminada.....	16
2.	Conclusión.....	17

1. Contenido del documento.

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 y la Orden 2690/2006 del 28 de julio, el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, tiene el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad que se generará (en t y m³).
- Medidas de segregación "in situ".
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuáles).
- Operaciones de valorización "in situ".
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

1.1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.

A partir de la lista publicada por orden del Ministerio de Medio Ambiente MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores los residuos quedan clasificados de la siguiente manera.

1.1.1. Clasificación y descripción de los residuos.

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCD de nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavaciones de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCD de nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el

cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Tabla 1. Lista Europea de residuos generados.

RCDs Nivel I		
TIERRAS Y PÉTROS DE 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 PÉTREA		
	1.Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2.Madera	
X	17 02 01	Madera
	3.Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4.Papel	
X	20 01 01	Papel
	5.Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6.Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7.Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir del yeso distintos a los del código 17 08 01

RCDs Nivel II		
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		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06
4. Piedra		
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

1.2. Estimación de cada tipo de residuos que se generan en la obra.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.1.1 y se determinará en toneladas y metros cúbicos.

Obra nueva: en ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Tabla 2. Estimación de residuos para obra nueva.

ESTIMACIÓN DE REDISUOS DE OBRA NUEVA	
Superficie construida total	300,00 m²
Volumen de residuos (S x 0,10)	30,00 m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	1,50 t/m³
Toneladas de residuos	45,00 t
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	60,00 m³

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:

Tabla 3. Plan Nacional de RCDs.

RCDs NIVEL I				
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD		Tn Toneladas de cada tipo de RCD	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m ³ volumen de residuos
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimado directamente desde los datos de proyecto		90,00	1,50	60,00
RCDs NIVEL II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	%	Tn Toneladas de cada tipo de RCD	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m ³ volumen de residuos
NATURALEZA NO PÉTREA				
Asfalto	0,050	2,25	1,30	1,73
Madera	0,040	1,80	0,60	3,00
Metales	0,025	1,13	1,50	0,75
Papel	0,003	0,14	0,90	0,15
Plástico	0,015	0,68	0,90	0,75
Vidrio	0,005	0,23	1,50	0,15
Yeso	0,002	0,09	1,20	0,08
TOTAL ESTIMACIÓN	0,140	6,30		6,61
NATURALEZA PÉTREA				
Arena, grava y otros áridos	0,040	1,80	1,50	1,20
Hormigón	0,120	5,40	1,50	3,60
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,540	24,30	1,50	16,20
Piedra	0,050	2,25	1,50	1,50
TOTAL ESTIMACIÓN	0,750	33,75		22,50
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
Basuras	0,070	3,15	0,90	3,50
Potencialmente peligrosos y otros	0,040	1,80	0,50	3,60

TOTAL ESTIMACIÓN	0,110	4,95	7,10
-------------------------	--------------	-------------	-------------

1.3. Medidas de segregación previstas.

Las medidas de clasificación y selección en base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 4. Cantidades a partir de las cuales se deben separar los materiales.

Hormigón	160,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 t
Metales	4,00 t
Madera	2,00 t
Vidrio	2,00 t
Plásticos	1,00 t
Papel y cartón	1,00 t

Las medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

Tabla 5. Medidas empleadas en la construcción del proyecto.

Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos	
	Derribo separativo/segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones que marque la normativa autonómica vigente.

1.4. Previsión de operaciones de reutilización en la obra o emplazamientos externos.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

Tabla 6. Operaciones de reutilización del proyecto.

OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
---------------------------	------------------------

X	<p>No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertederos autorizados.</p> <p>Reutilización de tierras procedentes de la excavación.</p> <p>Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.</p> <p>Reutilización de materiales cerámicos</p> <p>Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...</p> <p>Reutilización de materiales metálicos</p> <p>Otros (indicar)</p>	Propia obra
---	---	-------------

1.5. Previsión de operaciones de valorización de los residuos.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

Tabla 7. Operaciones de valorización de residuos.

OPERACIÓN PREVISTA	
X	<p>No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertederos autorizados.</p> <p>Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.</p> <p>Recuperación o regeneración de disolventes.</p> <p>Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.</p> <p>Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.</p> <p>Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.</p> <p>Regeneración de ácidos y bases.</p> <p>Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.</p> <p>Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la comisión 96/350/CE.</p> <p>Otros (indicar).</p>

1.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valoraciones.

Las empresas de Gestión y Tratamiento de Residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma para la gestión de residuos no peligrosos, debe indicar las características y cantidad de cada tipo de residuo.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos No Peligros.
- RP: Residuos Peligrosos.

Tabla 8. Lista MAM.

RCDs I					
TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero	90,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración/ Vertedero	0,00
RCDs II					
NATURALEZA NO PÉTREA			Tratamiento	Destino	Cantidad
1.Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	2,25
2.Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,80
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	Reciclado		0,00
	17 04 04	Zinc	Reciclado		0,00
X	17 04 05	Hierro y acero	Reciclado		1,80
	17 04 06	Estaño	Reciclado		0,00
X	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
X	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	0,14
5.Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,68

6.Vidrio				
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP
				0,23
7.Yeso				
	17 08 02	Materiales de construcción a partir del yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP
				0,09
NATURALEZA PÉTREA			Tratamiento	Destino
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
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
				1,80
2.Hormigón				
	17 01 01	Hormigón	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD
				5,40
3.Ladrillos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
				8,51
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
				15,80
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 17 01 06	Reciclado/ Vertedero	Planta de reciclaje RCD
				0,00
4.Piedra				
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	
				2,25
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS			Tratamiento	Destino
1.Basuras				
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado/ Vertedero	Planta de Reciclaje RSU
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado/ Vertedero	
				2,05
2.Potencialmente peligrosos y otros				
X	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito seguridad	
				0,02
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
				0,00

ANEJO 12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

	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	Gestor autorizado RPs	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		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 contaminado 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 SP'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 aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado		Gestor autorizado RNPs
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito/ Tratamiento		0,00
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito/ Tratamiento		0,02
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito/ Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito/ Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito/ Tratamiento		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito/ Tratamiento		0,00
	06 06 03	Pilas botón	Depósito/ Tratamiento		0,00
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/ Tratamiento		1,04

X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito/ Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,36
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/ Tratamiento		0,03
X	07 07 01	Sobrantes de Desencofrantes	Depósito/ Tratamiento		0,14
X	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/ Tratamiento		0,09
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito/ Tratamiento		0,00
X	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito/ Tratamiento		0,09
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito/ Tratamiento	Restauración/ Vertedero	0,00

1.7. Planos de las instalaciones previstas.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

Tabla 9. Planos de las instalaciones previstas.

X	Bajantes de escombros.
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrio, cartones...)
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón.
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
X	Contenedores para residuos urbanos.
	Planta móvil de reciclaje "in situ".
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.8. Control de ejecución de la obra.

Para valorar los residuos de forma correcta debe formar parte del presupuesto de dos maneras:

- Con carácter general.
- Con carácter particular.

1.8.1. Carácter general.

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM 304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán por las que se regule la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma.

Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de os certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Castilla y León.

Limpieza de las obras.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.8.2. Carácter particular.

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

Tabla 10. Preinscripciones a incluir en el pliego.

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de

ANEJO 12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

	<p>todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
X	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>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	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
X	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
X	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.</p>
X	<p>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</p>
X	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.</p>
	<p>Otros (indicar)</p>

1.9. Control de la obra terminada.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material, además la valoración del coste previsto formará parte del presupuesto del proyecto en un capítulo aparte.

Tabla 11. Presupuesto gestión de residuos de la obra

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDS (calculado 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	60,00	4,00	240,00	0,1600%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40-60.000€				0,1600%
RCDs nivel II				
Naturaleza pétreo	22,50	10,00	225	0,1500
Naturaleza no pétreo	6,61	10,00	66,06	0,0440
Potencialmente peligrosos	7,10	10,00	71,00	0,0473
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,2414%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % presupuesto hasta cubrir RCD nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % presupuesto hasta cubrir RCD nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres...			600,00	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDS			1.202,06	0,8014%

Para los RCDs de nivel I se utilizarán los datos del proyecto de la excavación, mientras que para los de nivel II se emplean los datos del apartado 1.2. del Plan de Gestión.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

B1.- porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza.

B2.- porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%.

B3.- estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

2. Conclusión.

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria ver **Plano nº3 Replanteo** y el presupuesto donde se refleja la partida de gestión de residuos, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

ANEJO 13: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. GENERALIDADES	4
2.1 Control de recepción de productos, equipos y sistemas.....	4
2.1.1. Control de la documentación de los suministros.....	5
2.1.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.....	5
2.1.3. Control de recepción mediante ensayos.	5
2.2. Control de ejecución de la obra.....	6
3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.....	6
4. LISTADO MINIMO DE PRUEBAS DE LAS CUALES DE DEBE DEJAR CONSTANCIA.	6
4.1 Cimentación.....	6
4.1.1 Cimentaciones directas	6
4.1.2. Acondicionamiento del terreno.....	7
4.2. Estructura de acero.	8
4.3. Estructuras de fábrica.	8
4.4. Cerramientos y particiones.	9
4.5. Instalaciones eléctricas.....	10
4.6. Instalaciones de fontanería.	11
4.7. Instalación de protección contra incendios.....	11
4.8. Instalaciones de saneamiento.	12

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se elabora el plan de control de la calidad de ejecución de la obra.

El plan de control de calidad de la obra será revisado por el director de ejecución de la obra, el cual podrá realizar cualquier modificación cuando lo considere oportuno teniendo en cuenta las características del proyecto, las instrucciones del director de obra, lo estipulado en el pliego de condiciones, así como las normas y reglamentos vigentes. A todo ello, debemos incluir la obligación por parte del director de ejecución de la obra de garantizar también el cumplimiento de dicho plan.

Para comprobar el cumplimiento de las exigencias básicas por parte de los materiales, será necesaria la realización de una serie de controles.

2. GENERALIDADES

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras, el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

1. Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
2. Control de ejecución de la obra
3. Control de la obra terminada.

2.1 Control de recepción de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá control de la documentación de los suministros, control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y control mediante ensayos.

2.1.1. Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- 1- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- 2- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- 3- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado 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.

2.1.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

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.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores 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.

2.1.3. Control de recepción mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.2. Control de ejecución de la obra.

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada:

1. El director de la ejecución recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
2. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
3. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS CUALES DE DEBE DEJAR CONSTANCIA.

4.1 Cimentación.

4.1.1 Cimentaciones directas

- Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación:

Estudio Geotécnico.

Nivel de apoyo de la cimentación.

Nivel freático y las condiciones hidrogeológicas.

Resistencia y humedad del terreno.

No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas que puedan producir socavación arrastres, etc.

- Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción:

Los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto.

Las resistencias son las indicadas en el proyecto.

- Comprobaciones durante la ejecución:

Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.

Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

Control de materias primas, dosificación de los hormigones y hormigón armado según EHE, Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de armaduras.

Comprobación del proceso de vertido compactación curado y vibrado del hormigón, así como juntas de hormigonado y retracción.

Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE.

- Comprobaciones finales:

El resultado final de las observaciones y controles se incorporará a la documentación de la obra.

4.1.2. Acondicionamiento del terreno.

- Excavación:

Control de movimientos en la excavación.

Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de agua:

Control del nivel freático

Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

- Mejora o refuerzo del terreno:

Control de las propiedades del terreno tras la mejora

4.2. Estructura de acero.

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución estructural aportada.
- El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.
- Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB SE-C, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

Control de calidad de los materiales:

- Certificado de calidad del material.
- Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de calidad de la fabricación:

Control de la documentación de taller, según la documentación del proyecto, que incluirá:

- Memoria de fabricación
- Planos de taller
- Plan de puntos de inspección

Control de calidad de la fabricación:

- Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
- Cualificación del personal
- Sistema de trazado adecuado

Control de calidad de montaje:

Control de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa.

Y consta, al menos, de:

- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección

Asimismo, se comprobará las tolerancias de posicionamiento:

Control de calidad del montaje

- Control de medios empleados, y que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada.

4.3. Estructuras de fábrica.

- Recepción de materiales:

Alumno: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La recepción de cementos y hormigones, y la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

Piezas: Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.

Arenas: Comprobación de almacenamiento, e inspección ocular o toma de muestras.

- Cementos y cales
- Morteros secos preparados y hormigones preparados.

Comprobación de dosificación y resistencia.

- Control de fábrica:

Tres categorías de ejecución:

Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.

Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.

Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

- Morteros y hormigones de relleno

Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.

Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C.

- Armadura:

Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra.

- Protección de fábricas en ejecución:

Protección contra daños físicos.

Protección de la coronación.

Mantenimiento de la humedad.

Protección contra heladas.

Arriostramiento temporal.

Limitación de la altura de ejecución por día.

4.4. 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. Corresponden a los especificados en proyecto y con las características exigidas.

- Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, y a los integrados en los cerramientos, como pilares, contornos de huecos y cajas de persianas sellado de acristalamientos, etc.

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.

4.5. Instalaciones eléctricas.

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación, apoyos, tierras, etc.

Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

Situación de puntos y mecanismos.

Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.

Sujeción de cables y señalización de circuitos.

Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).

Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)

Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.

Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

Conexión de circuitos exteriores a cuadros.

Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

4.6. Instalaciones de fontanería.

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Punto de conexión con la red general y acometida.

Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.

Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

Pruebas de las instalaciones:

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:

a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento

d) Medición de temperaturas en la red.

e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos, dentro de los cuales distinguimos:

- 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.

4.7. Instalación de protección contra incendios.

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento

Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

- Suministro y recepción de productos:

Se comprobará la existencia de marcado CE.

Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- Control de ejecución en obra:

Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

Verificación de los datos de la central de detección de incendios.

Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.

Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

4.8. Instalaciones de saneamiento.

4.8.1 Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

4.8.2 Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Se comprobará dimensionado de los tubos según proyecto.

4.8.3 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.
- 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.
- ✓ Comprobación de pendientes y ejecución de juntas y piezas especiales.
- ✓ Supervisión de sistemas de sujeción en tramos suspendidos.
- ✓ Control de ventilaciones.
- ✓ Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

ANEJO 14. ESTUDIO ECONÓMICO

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.-CONSIDERACIONES PREVIAS.....	5
2.2 INVERSIÓN.....	5
2.2.-VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (n).....	5
2.3- FINANCIACIÓN.....	5
3.-PAGOS DE INVERSIÓN.....	6
3.1 PAGO DE LA INVERSIÓN.....	6
3.2 PAGOS ORDINARIOS.....	6
3.2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA.....	6
3.2.2 AGUA.....	6
3.2.3 MATERIAS PRIMAS.....	6
3.2.4 MATERIAS AUXILIARES.....	7
3.2.5 MANO DE OBRA.....	7
3.2.6 IMPUESTOS INDUSTRIALES Y SEGUROS.....	7
3.2.7 OTROS PAGOS.....	7
3.2.8 TOTAL PAGOS ORDINARIOS.....	7
3.3. PAGOS EXTRAORDINARIOS.....	8
4. COBROS.....	8
4.1 COBROS ORDINARIOS.....	8
4.2 COBROS EXTRAORDINARIOS.....	9
5. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	9
A) 1ª OPCIÓN: FINANCIACIÓN PROPIA SIN AYUDAS NI PRÉSTAMOS.....	10
5.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	11
B) 2ª OPCIÓN. FINANCIACIÓN PROPIA CON SUBVENCIÓN.....	13
B) 3ª OPCIÓN. FINANCIACIÓN AJENA.....	16
6. CONCLUSIONES.....	19

1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio, analiza la rentabilidad económica de la inversión realizada por el promotor en la instalación de una planta para la fabricación de quesos artesanales en Valderas (León).

Se recoge en dicho anejo un análisis pormenorizado de los flujos anuales monetarios que, durante su vida útil, se generan en la industria. Estableciendo una relación de los flujos netos, se obtienen unos índices de evaluación que permiten apreciar la rentabilidad.

Para evaluar su rentabilidad, se emplearán los criterios que se describen brevemente a continuación:

Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto, Plusvalía o Valor Capital de la inversión, 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.

Se considera que si el VAN es mayor de cero, la inversión ya es viable.

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

Donde:

- K: desembolso inicial
- n: número de años
- R: flujo de caja anual originario por la inversión
- r: tipo de actualización

Relación Beneficio-Inversión (Q)

Este índice informa de la rentabilidad relativa de la inversión, proporcionándonos la ganancia generada por el proyecto por cada euro invertido. Se define con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Plazo de recuperación o Pay-Back

Se entiende por Plazo de Recuperación de una inversión, el número de años que transcurre desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados.

Un proyecto es viable si su vida útil es mayor al Pay-Back. Los criterios estudiados hasta ahora tienen una característica común, que su valor depende de la tasa de actualización elegida. En general, cuando la tasa es mayor, el plazo de recuperación aumenta mientras que el VAN y la relación Beneficio-inversión disminuyen.

De esto se desprende que la tasa de actualización influye de tal forma sobre los índices de rentabilidad que algunas inversiones, viables para determinado tipo de inversores, pueden no serlo para otros con mayor pago de oportunidad (mayor tasa de actualización). Esta relatividad de los índices citados hace necesario el uso de otro índice de carácter más general y universal que solucione este problema: la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Mediante este criterio se plantea la inversión como un préstamo que el inversor hace a un ente abstracto (proyecto de inversión). El inversor que hace las veces de prestamista presta al proyecto “K” unidades monetarias (pago de la inversión) en el momento presente. El proyecto se compromete a devolver la inversión al final de cada año y durante “n” años (vida del proyecto) las anualidades “R” (flujos de caja). Con estos datos se determina el tipo de interés que proporciona dicho proyecto de inversión. Es decir, la Tasa Interna de Rendimiento 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.

Al no realizarse el pago de la inversión fraccionado, el tipo de interés “λ” se obtiene con la siguiente fórmula:

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

Este valor “λ” se conoce como Tasa Interna de Rendimiento y tiene la propiedad de llevar el VAN igual a cero. Una inversión es viable si el TIR excede al tipo de interés al cual el inversor puede conseguir recursos financieros.

Análisis de Sensibilidad

El Análisis de Sensibilidad consiste en determinar la influencia de las variaciones que se pueden producir en los valores de los parámetros que definen la inversión, sobre los índices VAN o TIR.

Normalmente, el método más utilizado de Análisis de Sensibilidad se basa en asignar a dichos parámetros (pago de la inversión, flujos de caja y vida del proyecto), los diferentes valores que se estima pueden tomar en base a las expectativas creadas. Como resultado de esta consideración se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. Existe la posibilidad de aplicar una variante a este método eligiendo, dentro de una banda normal de fluctuación de los parámetros, los valores más desfavorables y más favorables.

La combinación que reúna todos los más favorables (mínimo pago de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil), hará que el proyecto alcance su mínima

rentabilidad. El conjunto de valores y situaciones resultantes con los datos ya expuestos, se representa con el denominado “Árbol de consecuencias”.

2.-CONSIDERACIONES PREVIAS

2.2 INVERSIÓN

Como queda reflejado en el Documento nº5 de este proyecto, relativo al Presupuesto, el pago de la inversión total es de 273.189,3 (obra civil y maquinaria sin iva).

2.2.-VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (n)

Se entiende como vida útil del proyecto (n), el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor. Existen varios criterios de cálculo, los cuales se exponen a continuación, eligiéndose el más acorde con el proyecto.

- **Vida física:** es el tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tienen lugar el deterioro de los activos físicos más importantes, implicando esto la pérdida de ventas, Se estima una vida útil de 25 años para la obra civil e instalaciones.
- **Vida tecnológica o vida comercial,** son más apropiados para las industrias, se estima una vida útil de 10 años para la maquinaria.

La vida útil de la maquinaria es de 10 años puesto que los avances tecnológicos que se presentan en este tipo de máquinas tienen largos periodos de prueba hasta su comercialización.

Por tanto ya que la obra civil tiene una vida útil de 25 años, ésta será la vida útil de nuestro proyecto.

2.3- FINANCIACIÓN

En principio el promotor quiere imponer un único tipo de financiación, la propia, por lo que se debería considerar que toda la inversión parte de él, a pesar de que se pedirá una subvención relativa a la “transformación y comercialización de los productos agrarios, silvícolas y de la alimentación en Castilla y León”, cuya última publicación ha sido mediante la Orden AYG/255/2016, del 7 noviembre 2016 convocadas por la Junta de Castilla y León.

A continuación se estudia las distintas posibilidades de financiación propia, ajena y con subvención de la JCYL de 30000€.

En la financiación ajena según criterios actuales de la entidad bancaria Abanca se solicitará un préstamo de la mitad de la inversión a devolver en 10 años con un 5% de interés.

3.-PAGOS DE INVERSIÓN

3.1 PAGO DE LA INVERSIÓN

3.2 PAGOS ORDINARIOS

3.2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA

El pago de la energía eléctrica se estima con el consumo que se realiza el funcionamiento. Se calcularon en el anejo relativo a electricidad e iluminación una necesidad máxima de 23,649 kW por lo que consideramos P contratada 24 Kw

$$24 \text{ Kw} \cdot \frac{10h}{\text{día}} \cdot \frac{220\text{días}}{\text{año}} \cdot \frac{0,163\text{€}}{\text{kW}} = 8606,4\text{€}$$

3.2.2 AGUA

Para realizar el cálculo del consumo anual de la quesería, se ha recurrido a diferentes documentos técnicos (Ciencia y Tecnología de los Alimentos) que estiman que las queserías artesanales de este tipo consumen entre 3 y 4 litros de agua por cada litro de leche procesada, por lo que el consumo total anual será:

$$3,5 \text{ l agua / l leche} \times 144.000 \text{ l leche / año} = 504.000 \text{ l agua / año}$$

Lo que supone un total de 504 m³ agua /año.

Considerando el precio medio del agua en Valderas que es 0,40 €/m³, el pago total de agua asciende a:

$$504 \cdot 0,40 = 201,6 \text{ €/año, aplicando un coeficiente de mayoración de un 20\% Lo que supone un pago anual: } 201,6 \cdot 1,2 = 241,92 \text{ €/año}$$

- **Gastos de depuración de aguas de la quesería:**

Se estima un gasto por la depuración de nuestras aguas en la depuradora del polígono

$$\frac{241,92\text{m}^3}{\text{año}} \times \frac{3\text{€}}{\text{m}} = 725,76\text{€/año}$$

3.2.3 MATERIAS PRIMAS

Materia prima	Consumo anual (Kg)	Pago unitario (€/Kg)	Pago anual (€)
Leche	144000	0,90	129600
Cultivos de arranque	14,40	4,80	69,12
Cuajo	28,800	65,00	1872
Cloruro cálcico	30	3,20	96
Cloruro sódico	30	0,25	7,5
Lactasa	15,40	7,60	117,04
TOTAL			131761,66

El pago total de las materias primas es de 131761,66 € anuales

3.2.4 MATERIAS AUXILIARES

Material auxiliar	Consumo anual (Kg)	Pago unitario (€)	Pago anual (€)
Etiquetas	69317	0,08	5545,42
Envase queso fresco	145612,8	0,02	2912,256
Moldes queso tierno	350	13,95	4882,5
Caja rejilla	60	9,5	570
TOTAL			13910,17

El pago total de las materias primas auxiliares es de € anuales.

3.2.5 MANO DE OBRA

Mano de obra	Nº	Sueldo mes	Seguridad Social	Sueldo anual por empleado (€)
Maestro quesero	1	1958,35	587,51	34466,96
Operario	1	1202,02	360,61	21155,60
Responsable de producción	1	1550,35	465,11	27286,16
TOTAL				82908,72

3.2.6 IMPUESTOS INDUSTRIALES Y SEGUROS

Se prevé un pago debido a impuestos y gastos de seguros de 3.200 € al año.

3.2.7 OTROS PAGOS

- Servicio de telefonía e internet: Tras estudiar ofertas de las distintas compañías telefónicas, hemos determinado contratar una oferta Movistar fusión de 49,90€ sin i.v.a más 20€ por cada línea de móvil, como necesitamos dos móviles. El importe final es de 100,39€ /mes lo que hace un pago anual de 1204,54€/año.
- Publicidad y promoción de ventas: En cuanto a la campaña de publicidad, la vamos a enfocar hacia públicos de todas las edades puesto que el queso es un producto que carece de barrera generacional. Estimamos un gasto en publicidad de 3500 €/año.

3.2.8 TOTAL PAGOS ORDINARIOS

Concepto	Pago anual
Materias primas	131761,66
Materias auxiliares	13910,17
Mano de obra	82908,72
Electricidad	8606,4
Agua y Gestión de depuración	967,68
Impuestos industriales y seguros	3200

Otros pagos	4704,54
TOTAL	246.059,17

Año 1 (25%): 61514,79 €/año

Año 2 (40%): 98423,66 €/año

Año 3 (65%): 159938,46 €/año

Año 4 (90%): 221.453,25 €/año

Año 5 y siguientes (100%): 246.059,17 €/año

3.3. PAGOS EXTRAORDINARIOS

Los pagos extraordinarios son aquellos debidos a la reposición de la maquinaria, como estimamos que la vida útil de la maquinaria es de diez años, cada diez años reponemos maquinaria lo que supondrá un gasto extra.

4. COBROS

4.1 COBROS ORDINARIOS

Son los obtenidos por la venta de los productos fabricados y subproductos como son en nuestro caso el suero.

Se estima que la producción irá aumentando progresivamente, (25% en el año 1, 40% en el año 2, 65% en el año 3 y 90% en el año 4) hasta alcanzar el 100% en el quinto año desde su implantación. Este incremento de ventas será consecuencia de la expansión de nuestro producto debido a la calidad y a la publicidad llevada a cabo en medios de comunicación

Producto	Cantidad mensual (kg)	Cantidad Anual (Kg)	Precio €/Kg	Total
Queso Fresco	758,4	9100,8	7,20	65525,76
Queso Tierno	1877,04	22524,48	10,5	236507,04
Lacto suero	9390	112680	0,05	5634
Total				307666,8

Año 1: 25% de la producción: 76916,70 €/año

Año 2: 40% de la producción: 123066,72 €/año

Año 3: 65% de la producción: 199983,42 €/año

Año 4: 90% de la producción: 276900,12 €/año

Año 5 y siguientes: 100% de la producción: 307666,8 euros/año

4.2 COBROS EXTRAORDINARIOS

Se deben al valor residual de la venta de maquinaria y obra civil.

Año 10.

En el año 10 se alcanza el final de la vida útil de la maquinaria, por lo tanto se producirá un cobro por su venta igual al 10% de su valor original.

$$53028 \text{ €} \times 0,10 = 5328 \text{ €}$$

Año 20.

En el año 20 se alcanza el final de la vida útil de la maquinaria, por lo tanto se producirá un cobro por su venta igual al 10% de su valor original.

$$53028 \text{ €} \times 0,10 = 5328 \text{ €}$$

Año 25

En el año 25 de nuevo se obtiene el cobro por el valor residual de la maquinaria.

$$5328 \times 2 = 10656 \text{ €}$$

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los apartados anteriores recogen toda la información necesaria para realizar la evaluación económica, sus resultados se exponen a continuación y demuestran que el proyecto es viable, pues el VAN es positivo y el TIR es superior a la tasa de actualización.

1. VAN > 0
2. TIR superior a la tasa de actualización

Los cálculos siguientes se realizan en base a las siguientes tasas anuales y de actualización y se ha calculado como media del IPC y tasas de precios pagados y percibidos por los agricultores

Inflación: 3,50 %

Incremento de cobros: 2,50 %

Incremento de pagos: 2,50 %

Tasa de actualización: 5,0 %

A) 1ª OPCIÓN: FINANCIACIÓN PROPIA SIN AYUDAS NI PRÉSTAMOS

DATOS DEL PROYECTO		
Vida del proyecto (años)		25
Pago de la inversión		273189,3
Desembolsos:		
	inicial	273189,3

ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA							
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				273.189,30			
1	78.839,62		63.052,66		15.786,96		15.786,96
2	129.296,97		103.406,36		25.890,61		25.890,61
3	215.360,27		172.236,23		43.124,04		43.124,04
4	305.645,92		244.442,95		61.202,97		61.202,97
5	348.096,74		278.393,37		69.703,38		69.703,38
6	356.799,16		285.353,20		71.445,96		71.445,96
7	365.719,14		292.487,03		73.232,11		73.232,11
8	374.862,12		299.799,21		75.062,91		75.062,91
9	384.233,67		307.294,19		76.939,49		76.939,49
10	393.839,52	5.584,75	314.976,54	67.880,32	28.600,20		17.802,94
11	403.685,50		322.850,95		80.834,55		80.834,55
12	413.777,64		330.922,23		82.855,41		82.855,41
13	424.122,08		339.195,28		84.926,80		84.926,80
14	434.725,13		347.675,17		87.049,97		87.049,97
15	445.593,26		356.367,04		89.226,22		89.226,22
16	456.733,09		365.276,22		91.456,87		91.456,87
17	468.151,42		374.408,13		93.743,29		93.743,29
18	479.855,21		383.768,33		96.086,88		96.086,88
19	491.851,59		393.362,54		98.489,05		98.489,05
20	504.147,88	7.158,79	403.196,60	86.892,55	36.620,50		22.789,27
21	516.751,57		413.276,52		103.475,06		103.475,06
22	529.670,36		423.608,43		106.061,93		106.061,93
23	542.912,12		434.198,64		108.713,48		108.713,48
24	556.484,92		445.053,61		111.431,32		111.431,32
25	570.397,05	16.176,77	456.235,56		133.917,11		133.917,11

Tasa interna de rendimiento (%)	14,57		
CONDICIONES ACTUALES DE CÁLCULO			
Tasa de inflación (%)	3,50		
Tasa de incremento de cobros (%)	2,50		
Tasa de incremento de pagos (%)	2,50		
RESULTADOS			
Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión
5	374.192,85	8	1,37

5.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad consiste en determinar la influencia que tienen posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc.) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

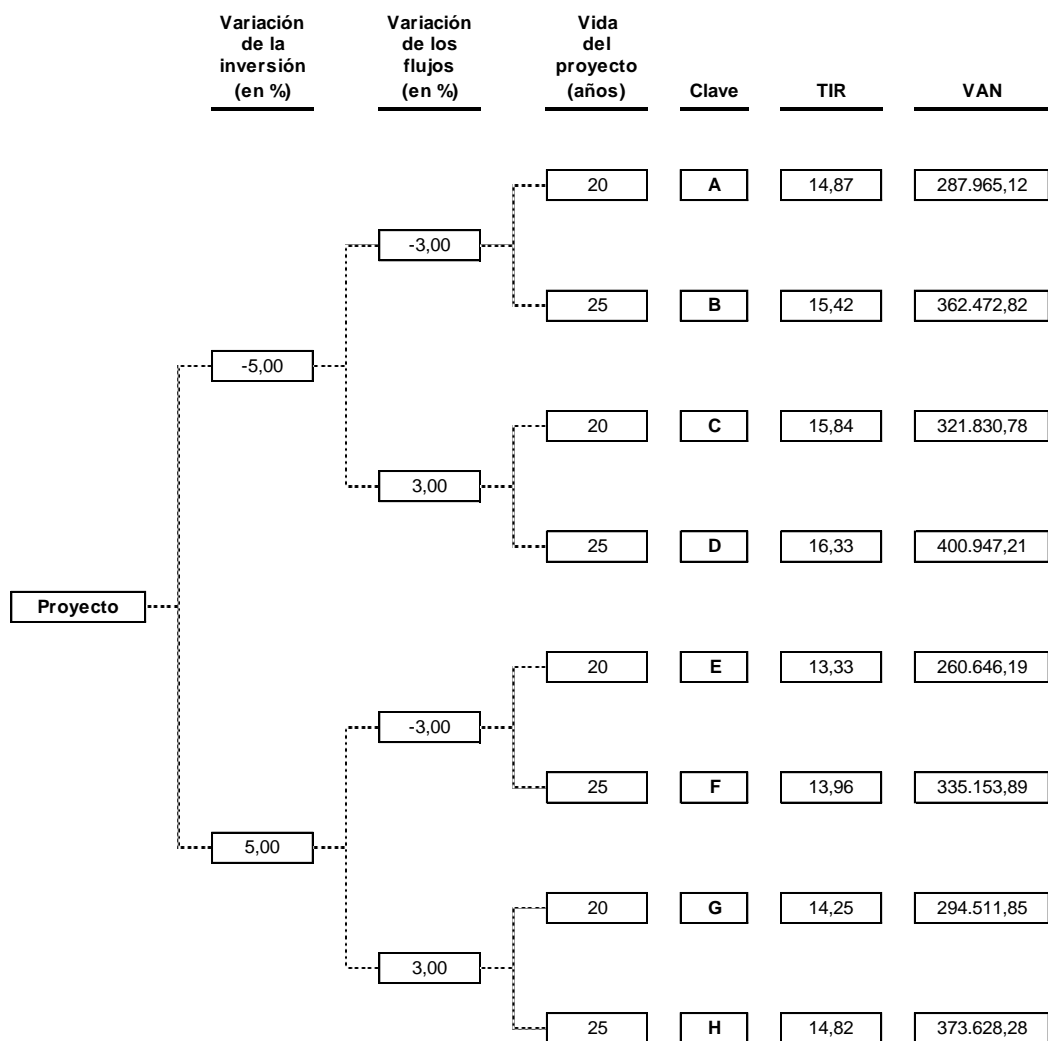
Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en caso a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo pago de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible del proyecto, mientras que la que reúna el máximo pago de inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

Considerando una tasa de actualización del 5% y teniendo en cuenta las siguientes variaciones se realizará el estudio de sensibilidad:

- **Variación de la inversión.** Los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. No obstante, se considera una variación de la inversión de un 5%.
- **Variación de los flujos de caja.** Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio de los lácteos. De este modo, se escoge un valor de variación de flujos de caja del 3%.

Disminución de la vida útil del proyecto. Se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

Los valores resultantes de las situaciones estudiadas se presentan a continuación en el siguiente árbol de consecuencias



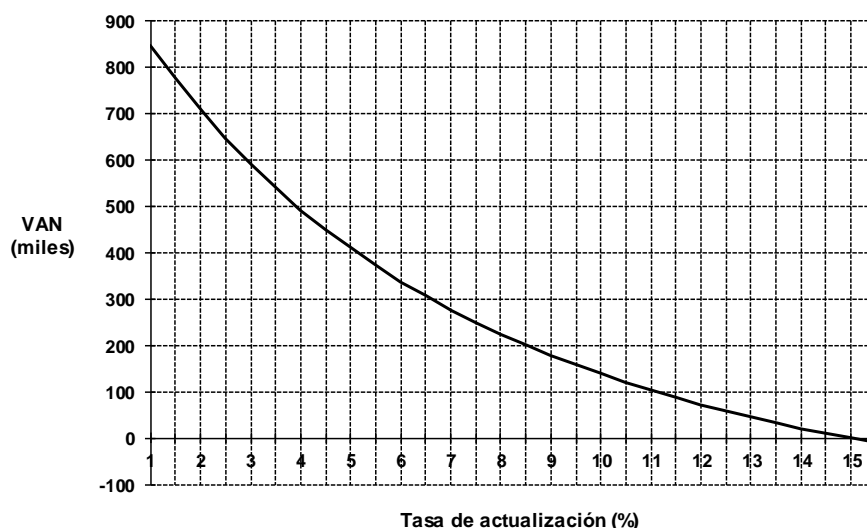
Clave	TIR
D	15,68
C	15,08
B	14,80
H	14,23
A	14,15
G	13,54
F	13,40
E	12,65

Clave	VAN
D	407.367,33
H	378.491,36
B	367.657,29
F	338.781,31
C	314.577,33
G	285.701,35
A	280.272,53
E	251.396,55

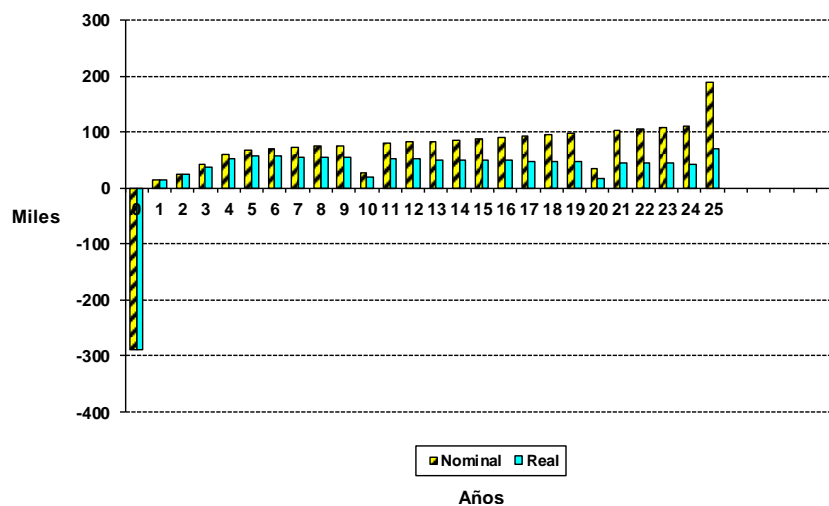
En las tablas se observa que la situación E es la más favorable y la D la menos favorable, la inversión es viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR

es superior al pago de oportunidad del 5% y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales



B) 2ª OPCIÓN. FINANCIACIÓN PROPIA CON SUBVENCIÓN.

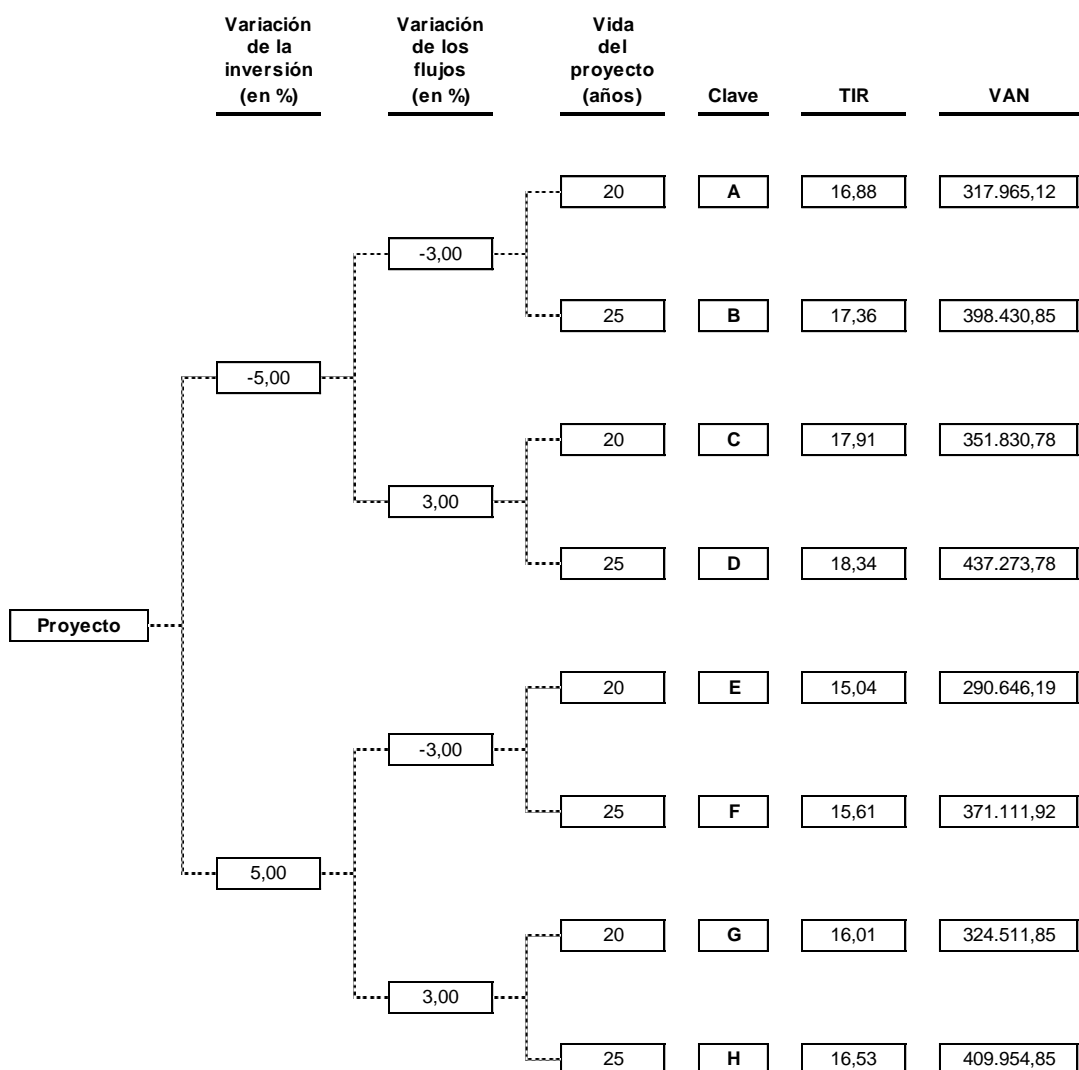
DATOS DEL PROYECTO		
Vida del proyecto (años)		25
Pago de la inversión		273.189,30
Desembolsos:		
	Inicial	288.759,77
	Subvención	30000

ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA							
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		30.000,00		288.759,77			
1	78.839,62		63.052,66		15.786,96		15.786,96
2	129.296,97		103.406,36		25.890,61		25.890,61
3	215.360,27		172.236,23		43.124,04		43.124,04
4	305.645,92		244.442,95		61.202,97		61.202,97
5	348.096,74		278.393,37		69.703,38		69.703,38
6	356.799,16		285.353,20		71.445,96		71.445,96
7	365.719,14		292.487,03		73.232,11		73.232,11
8	374.862,12		299.799,21		75.062,91		75.062,91
9	384.233,67		307.294,19		76.939,49		76.939,49
10	393.839,52	6820,29	314.976,54	67880,32	17.802,94		17.802,94
11	403.685,50		322.850,95		80.834,55		80.834,55
12	413.777,64		330.922,23		82.855,41		82.855,41
13	424.122,08		339.195,28		84.926,80		84.926,80
14	434.725,13		347.675,17		87.049,97		87.049,97
15	445.593,26		356.367,04		89.226,22		89.226,22
16	456.733,09		365.276,22		91.456,87		91.456,87
17	468.151,42		374.408,13		93.743,29		93.743,29
18	479.855,21		383.768,33		96.086,88		96.086,88
19	491.851,59		393.362,54		98.489,05		98.489,05
20	504.147,88	8730,55	403.196,60	86.892,55	36.620,50		36.620,50
21	516.751,57		413.276,52		103.475,06		103.475,06
22	529.670,36		423.608,43		106.061,93		106.061,93
23	542.912,12		434.198,64		108.713,48		108.713,48
24	556.484,92		445.053,61		111.431,32		111.431,32
25	570.397,05	19.755,63	456.235,56		191.001,16		191.001,16

Tasa interna de rendimiento (%)		16,34	
CONDICIONES ACTUALES DE CÁLCULO			
Tasa de inflación (%)		3,50	
Tasa de incremento de cobros (%)		2,50	
Tasa de incremento de pagos (%)		2,50	
RESULTADOS			
Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión
5	404,192,85	7	1,66

- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Tasa de actualización para el análisis 5,00

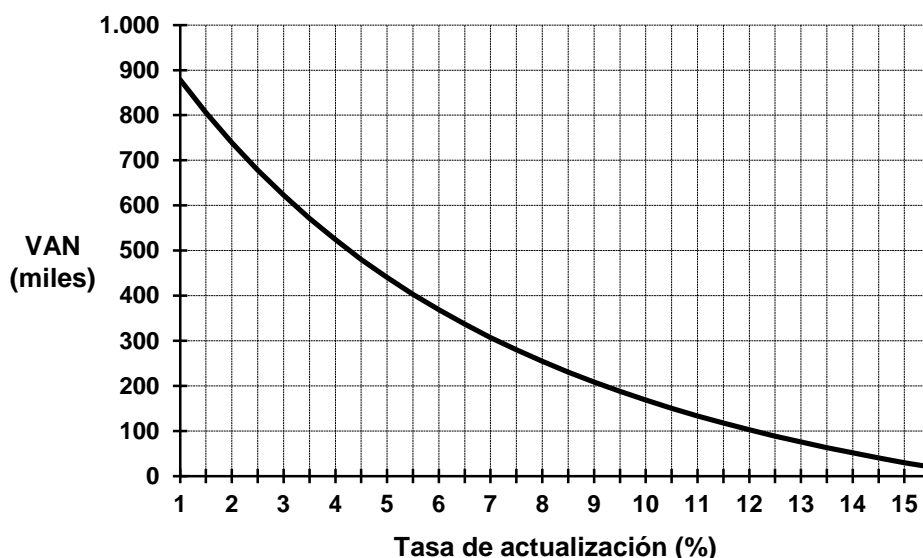


Clave	TIR
D	18,34
C	17,91
B	17,36
A	16,88
H	16,53
G	16,01
F	15,61
E	15,04

Clave	VAN
D	437.273,78
H	409.954,85
B	398.430,85
F	371.111,92
C	351.830,78
G	324.511,85
A	317.965,12
E	290.646,19

En las tablas se observa que la situación E es la más favorable y la D la menos favorable, la inversión es viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al pago de oportunidad del 5% y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



B) 3ª OPCIÓN. FINANCIACIÓN AJENA

DATOS DEL PROYECTO		
Vida del proyecto (años)		25
Pago de la inversión		273.189,30
Desembolsos:		
	Inicial	273.189,30
	Prestamo	136594,65

ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA							
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		144.379,50		288.759,77			
1	78.839,62		63.052,66	18.697,81	-2.910,85		-2.910,85
2	129.296,97		103.406,36	18.697,81	7.192,81		7.192,81
3	215.360,27		172.236,23	18.697,81	24.426,24		24.426,24
4	305.645,92		244.442,95	18.697,81	42.505,16		42.505,16
5	348.096,74		278.393,37	18.697,81	51.005,57		51.005,57

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

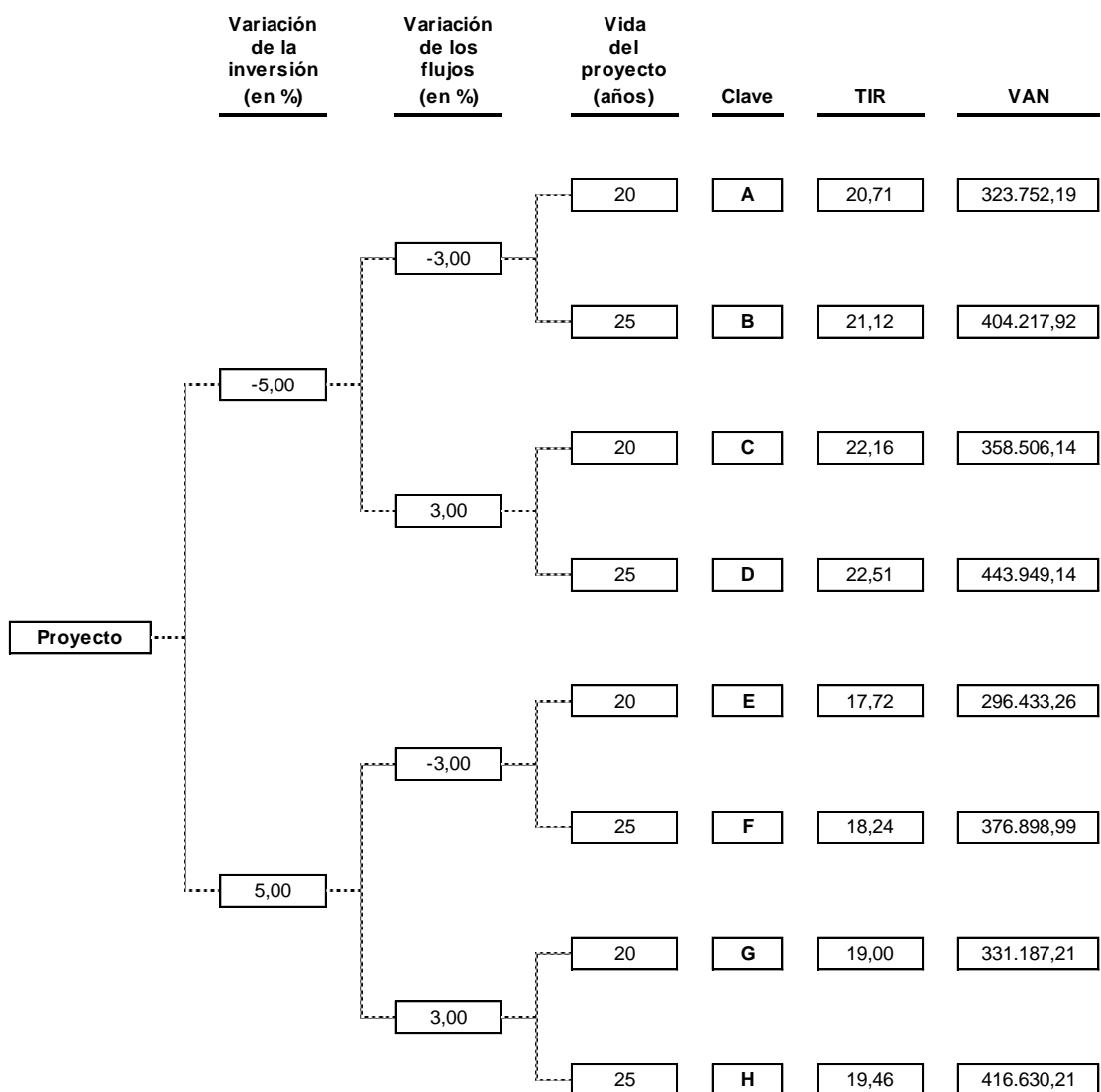
Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6	356.799,16		285.353,20	18.697,81	52.748,16		52.748,16
7	365.719,14		292.487,03	18.697,81	54.534,31		54.534,31
8	374.862,12		299.799,21	18.697,81	56.365,11		56.365,11
9	384.233,67		307.294,19	18.697,81	58.241,68		58.241,68
10	393.839,52	5.584,75	314.976,54	74.545,33	9.902,39		9.902,39
11	403.685,50		322.850,95		80.834,55		80.834,55
12	413.777,64		330.922,23		82.855,41		82.855,41
13	424.122,08		339.195,28		84.926,80		84.926,80
14	434.725,13		347.675,17		87.049,97		87.049,97
15	445.593,26		356.367,04		89.226,22		89.226,22
16	456.733,09		365.276,22		91.456,87		91.456,87
17	468.151,42		374.408,13		93.743,29		93.743,29
18	479.855,21		383.768,33		96.086,88		96.086,88
19	491.851,59		393.362,54		98.489,05		98.489,05
20	504.147,88	7.158,79	403.196,60	71.489,56	36.620,50		36.620,50
21	516.751,57		413.276,52		103.475,06		103.475,06
22	529.670,36		423.608,43		106.061,93		106.061,93
23	542.912,12		434.198,64		108.713,48		108.713,48
24	556.484,92		445.053,61		111.431,32		111.431,32
25	570.397,05	76.839,68	456.235,56		191.001,16		191.001,16

Tasa interna de rendimiento (%)		19,63	
CONDICIONES ACTUALES DE CÁLCULO			
Tasa de inflación (%)		3,50	
Tasa de incremento de cobros (%)		2,50	
Tasa de incremento de pagos (%)		2,50	
RESULTADOS			
Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión
5	410.424,06	7	3,00

- ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Tasa de actualización para el análisis 5,00



Clave	TIR
D	22,51
C	22,16
B	21,12
A	20,71
H	19,46
G	19,00
F	18,24
E	17,72

Clave	VAN
D	443.949,14
H	416.630,21
B	404.217,92
F	376.898,99
C	358.506,14
G	331.187,21
A	323.752,19
E	296.433,26

6. CONCLUSIONES

Para medir la viabilidad y rentabilidad de éste proyecto hemos utilizado dos conceptos el VAN (valor actual neto) y el TIR (tasa interna de rendimiento), ambos conceptos parten de la misma idea: estimar los flujos de caja que va a tener la industria, esto quiere decir, cobros menos pagos netos.

Es importante mencionar, que cuando queremos conocer la viabilidad y rentabilidad de un proyecto, hay otros aspectos importantes a analizar: la relación coste-beneficio, el importe a invertir y el tiempo que tardamos en recuperarlo.

Una vez evaluada las tres opciones: financiación propia, ajena con subvención o bien ajena con préstamo bancario se realiza una comparativa de las tres posibilidades. Analizando los resultados vemos que el proyecto es viable puesto que el VAN es positivo y el TIR superior a la tasa de actualización en los tres casos. Para la evaluación recordamos que se han considerado las siguientes condiciones:

Tasa de actualización 5,0%

Tasa de inflación 3,50%

Tasa de incremento de cobros 2,50%

Tasa de incremento de pagos 2,50%

Interés del préstamo bancario 5% de interés a devolver en 10 años el 50% del capital invertido.

Financiación	Tasa de actualización	Tasa interna de rendimiento	Valor actual neto	Tiempo de recuperación	Relación beneficio/inversión
Propia.	5	14,57	374192,85	8	1,37
Ajena con préstamo	5	16,34	404.192,85	7	1,66
Ajena con subvención	5	19,63	410.424,06	7	3,00

La opción más ventajosa, como es lógico, es aquella que cuenta con una subvención, su TIR es mayor con lo que obtendríamos una mayor rentabilidad por el dinero invertido. No obstante, también se ofrecen al promotor los resultados financieros de la opción con financiación exclusivamente propia y la financiación con un préstamo

ANEJO 15. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 Acondicionamiento del terreno					
1.1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	15,350	0,09
	M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,980	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	0,550	0,02
			Precio total por m2 .		0,57
1.2	E02CM010	m3	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,015 h.	Peón ordinario	15,350	0,23
	M05RN020	0,030 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,800	1,10
		3,000 %	Costes indirectos	1,330	0,04
			Precio total por m3 .		1,37
1.3	E02EM010	m3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	15,350	1,54
	M05RN020	0,150 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,800	5,52
		3,000 %	Costes indirectos	7,060	0,21
			Precio total por m3 .		7,27
1.4	E02ES050	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,900 h.	Peón ordinario	15,350	13,82
	M05EC110	0,160 h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	34,600	5,54
	M08RI010	0,850 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,950	2,51
		3,000 %	Costes indirectos	21,870	0,66
			Precio total por m3 .		22,53

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.5	E02ES060	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,950 h.	Peón ordinario	14,58
	M05RN050	0,220 h.	Minicargadora con martillo rompedor	8,57
	M05EC110	0,110 h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	3,81
	M08RI010	0,850 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,51
		3,000 %	Costes indirectos	0,88
			Precio total por m3 .	30,35

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2 Cimentación					
2.1	E04CA010	m3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.		
	E04CM050	1,000 m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	112,750	112,75
	E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,260	50,40
		3,000 %	Costes indirectos	163,150	4,89
			Precio total por m3 .		168,04
2.2	E04CM060	m3	Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.		
	O01OA030	0,360 h.	Oficial primera	17,620	6,34
	O01OA070	0,360 h.	Peón ordinario	15,350	5,53
	M11HV120	0,360 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,840	1,74
	P01HA020	1,150 m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	86,210	99,14
		3,000 %	Costes indirectos	112,750	3,38
			Precio total por m3 .		116,13
2.3	E04CM040	m3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.		
	O01OA070	0,600 h.	Peón ordinario	15,350	9,21
	P01HM010	1,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	83,110	95,58
		3,000 %	Costes indirectos	104,790	3,14
			Precio total por m3 .		107,93
2.4	E04SA020	m2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	E04SE090	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA	110,300	16,55
	E04AM060	1,000 m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2,730	2,73
		3,000 %	Costes indirectos	19,280	0,58
			Precio total por m2 .		19,86

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3 Estructura					
3.1	E05AAL005	kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.		
	O01OB130	0,015 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	0,26
	O01OB140	0,015 h.	Ayudante cerrajero	16,230	0,24
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275JR	0,900	0,95
	P25OU080	0,010 l.	Minio electrolítico	11,390	0,11
	A06T010	0,010 h.	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	18,810	0,19
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	1,250	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	1,880	0,06
			Precio total por kg .		1,94
3.2	03.2	m	Redondos del 12		
			Sin descomposición		0,942
		3,000 %	Costes indirectos	0,942	0,03
			Precio total redondeado por m .		0,97
3.3	E05AC030	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.		
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	3,45
	O01OB140	0,050 h.	Ayudante cerrajero	16,230	0,81
	P03ALV030	1,050 m.	Correa Z chapa 15 cm. altura	6,530	6,86
	M02GT002	0,100 h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	22,090	2,21
		3,000 %	Costes indirectos	13,330	0,40
			Precio total redondeado por m. .		13,73
3.4	E05AP010	ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x58x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.		
	O01OB130	0,420 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	7,25

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O01OB140	0,420 h.	Ayudante cerrajero	16,230	6,82
	P13TP020	12,000 kg	Palastro 15 mm.	0,790	9,48
	P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,620	0,99
	P01DW090	0,120 ud	Pequeño material	1,250	0,15
	M12O010	0,050 h.	Equipo oxicorte	5,200	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	24,950	0,75
			Precio total redondeado por ud .		25,70

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 Cubierta					
4.1	E09IMP070	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.		
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	17,620	4,05
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	16,060	3,69
	P05WTA110	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	23,700	27,26
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,190	0,19
		3,000 %	Costes indirectos	35,190	1,06
			Precio total redondeado por m2 .		36,25

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5 Cerramientos					
5.1	E07BAT030	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA160	0,500 h.	Cuadrilla H	33,680	16,84
	P01BT030	16,670 ud	B.termoarcilla Ceratres 30x19x24	0,650	10,84
	A02A060	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-10	82,400	2,47
	A03H090	0,003 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	75,100	0,23
	P03ACA010	1,140 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,650	0,74
		3,000 %	Costes indirectos	31,120	0,93
			Precio total redondeado por m2 .		32,05
5.2	E06CC010	m2	Chapado de piedra caliza de 60x30x2 cm., en textura natural, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.		
	O01OB070	0,825 h.	Oficial cantero	17,250	14,23
	O01OB080	0,825 h.	Ayudante cantero	16,380	13,51
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	15,350	2,30
	P09CN070	1,050 m2	P.caliza 60x30x2 textura natural	33,210	34,87
	A02A060	0,025 m3	MORTERO CEMENTO M-10	82,400	2,06
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	118,060	0,12
	P09W010	1,000 ud	Mat.auxiliar chapado piedra (anclajes)	7,690	7,69
		3,000 %	Costes indirectos	74,780	2,24
			Precio total redondeado por m2 .		77,02

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3	E07HC010	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	17,620	6,70
	O01OA050	0,380 h.	Ayudante	16,060	6,10
	P05CGG010	1,150 m2	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	9,500	10,93
	P05CGP010	1,150 m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	11,150	12,82
	P04FAV085	4,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	1,450	5,80
	P04FAV086	4,000 ud	Tornillo p/pié	0,110	0,44
	P04FAV090	2,100 m.	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,110	4,43
	P04FAV095	2,100 m.	Perfil primario L galv 1,5 mm.	1,910	4,01
	P05CGP310	0,460 m.	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	11,150	5,13
	P05CW010	1,240 ud	Tornillería y pequeño material	0,190	0,24
	P07TV100	1,150 m2	Manta lig.lana vidrio IBR-80 Velo	4,910	5,65
		3,000 %	Costes indirectos	62,250	1,87
			Precio total redondeado por m2 .		64,12
5.4	E07HC030	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,330 h.	Oficial primera	17,620	5,81
	O01OA050	0,330 h.	Ayudante	16,060	5,30
	P04SB020	1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.50mm	21,260	24,45

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P04FAV085	4,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	1,450	5,80
	P04FAV086	4,000 ud	Tornillo p/pié	0,110	0,44
	P04FAV090	2,100 m.	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,110	4,43
	P04FAV095	2,100 m.	Perfil primario L galv 1,5 mm.	1,910	4,01
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,190	0,19
		3,000 %	Costes indirectos	50,430	1,51
			Precio total redondeado por m2 .		51,94
5.5	E07LD010	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.		
	O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	17,620	8,81
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	15,350	7,68
	P01LH020	0,047 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	88,900	4,18
	P01MC040	0,023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65,850	1,51
		3,000 %	Costes indirectos	22,180	0,67
			Precio total redondeado por m2 .		22,85
5.6	E07LD012	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.		
	O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	17,620	8,81
	O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	15,350	7,68
	P01LH025	0,042 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	94,300	3,96

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	A02M030	0,021 m3	MORT.BAST.CAL M-7,5 CEM BL-II/A-L 42,5 R	153,300	3,22
		3,000 %	Costes indirectos	23,670	0,71
			Precio total redondeado por m2 .		24,38
5.7	E07TL080	m2	Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.		
	O01OA030	0,340 h.	Oficial primera	17,620	5,99
	O01OA070	0,340 h.	Peón ordinario	15,350	5,22
	P01LG110	10,600 ud	Rasillón cer. h.doble 50x20x7 cm.	0,400	4,24
	P01MC030	0,007 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	68,850	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	15,930	0,48
			Precio total redondeado por m2 .		16,41
5.8	E08TAL017	m2	Techo registrable con placa de yeso laminado de 10 mm. y terminación en vinilo blanco. Dimensiones 120x60cm., con perfilera vista de aluminio lacado en blanco y piezas de cuelgue y nivelación, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.		
	O01OB110	0,150 h.	Oficial yesero o escayolista	17,250	2,59
	O01OB120	0,150 h.	Ayudante yesero o escayolista	16,380	2,46
	P04TK014	1,000 m2	P.yeso vinilo 120x60 blanco 9,5 mm	8,710	8,71
	P04TW023	0,800 m.	Perfil primario 24x43x3600	1,270	1,02
	P04TW024	1,600 m.	Perfil secundario 24x35x600	1,270	2,03
	P04TW025	0,800 m.	Perfil secundario 24x43x3600	1,270	1,02
	P04TW030	0,500 m.	Perfil angular remates	0,900	0,45
	P04TW214	0,500 ud	Cuelgue twist suspensión rápida	0,550	0,28
	P04TW153	0,840 ud	Varilla cuelgue l=500 mm.	0,360	0,30
	P04TW320	0,840 ud	Anclaje al forjado	0,830	0,70

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	19,560
			Precio total redondeado por m2 .	0,59
				20,15

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Alicatados				
6.1	E12AC014	m2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OB090	0,250 h.	Oficial soldador, alicatador	4,31
	O01OB100	0,250 h.	Ayudante soldador, alicatador	4,06
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	3,84
	P09ABC111	1,100 m2	Azulejo blanco 30x30 cm.	11,44
	A02A022	0,025 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	1,84
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	0,77
Precio total redondeado por m2 .				26,38

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7 Pavimentos					
7.1	E11EPG060	m2	Solado de gres prensado en seco antideslizante (Blla-Blb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 33x33 cm. marmoleado, recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recreado de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OB090	0,350 h.	Oficial solador, alicatador	17,250	6,04
	O01OB100	0,350 h.	Ayudante solador, alicatador	16,230	5,68
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	15,350	3,84
	E11CCC035	1,000 m2	RECRECIDO 5 cm. MORTERO M-5	9,590	9,59
	P08EPG060	1,050 m2	Bald.gres 31x31 cm. antides.	15,100	15,86
	P01FA360	4,000 kg	Adh. cementoso solado int. s/mortero C1	0,160	0,64
	P01FJ005	0,300 kg	Junta cementosa mej.blanco 2-15 mm CG2	0,820	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	41,900	1,26
			Precio total redondeado por m2 .		43,16
7.2	E11EPG044	m2	Solado de gres prensado en seco esmaltado (Blla-Blb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 43x43 cm. decorado, para tránsito medio (Abrasión III), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, s/i. recreado de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas tradicional y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OB090	0,350 h.	Oficial solador, alicatador	17,250	6,04
	O01OB100	0,350 h.	Ayudante solador, alicatador	16,230	5,68
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	15,350	3,84
	P08EPG044	1,100 m2	Bald.gres esm. prensado decorado 43x43 cm.	9,750	10,73
	P01FA360	4,000 kg	Adh. cementoso solado int. s/mortero C1	0,160	0,64
	P01FJ080	0,300 kg	Lechada tapajuntas tradicional	0,250	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	27,010	0,81

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total redondeado por m2 .	27,82
7.3	E11BI040	m2	Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m2; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aporximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2. Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.	
	O01OA030	0,440 h.	Oficial primera	17,620
	O01OA050	0,440 h.	Ayudante	16,060
	O01OA070	0,440 h.	Peón ordinario	15,350
	P25QC120	1,620 kg	Pintura epoxi Compodur E-2	9,000
	P01AA902	0,120 kg	Árido silíceo 0,1-0,3 secado al horno	0,270
	P01AA903	0,120 kg	Árido silíceo 0,2-0,4	0,270
	P01AA905	1,620 kg	Árido silíceo 0,4-0,8	0,270
	P01AA915	3,500 kg	Arena cuarzo selecc. color 0,8-1,4mm	2,010
		3,000 %	Costes indirectos	43,690
			Precio total redondeado por m2 .	45,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8 Carpintería exterior					
8.1	E15CPF010	ud	Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,65x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	4,31
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	16,230	4,06
	P23FM110	1,000 ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 80x210 cm	239,400	239,40
		3,000 %	Costes indirectos	247,770	7,43
Precio total redondeado por ud .					255,20
8.2	E15CBA010	m2	Puerta balconera abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.		
	O01OB130	0,195 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	3,36
	O01OB140	0,290 h.	Ayudante cerrajero	16,230	4,71
	P13CB010	1,000 m2	Puerta balc. pract. acero galv.	107,720	107,72
		3,000 %	Costes indirectos	115,790	3,47
Precio total redondeado por m2 .					119,26

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.3	E15CPF020	ud	Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,25x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	4,31
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	16,230	4,06
	P23FM120	1,000 ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 90x210 cm	245,700	245,70
		3,000 %	Costes indirectos	254,070	7,62
			Precio total redondeado por ud .		261,69
8.4	E14PAB010	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.		
	O01OB130	0,150 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	2,59
	O01OB140	0,075 h.	Ayudante cerrajero	16,230	1,22
	P12PW010	2,400 m.	Premarco aluminio	6,080	14,59
	P12PO010	1,000 ud	Vent.oscilobat.1 hoja 60x60	136,200	136,20
		3,000 %	Costes indirectos	154,600	4,64
			Precio total redondeado por ud .		159,24
8.5	08.4	ud	Ventana de PVC de tres hojas practicable de las siguientes dimensiones 3.00x1.00 metros		
			Sin descomposición		436,893
		3,000 %	Costes indirectos	436,893	13,11
			Precio total redondeado por ud .		450,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.6	E14PAA025	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 150x0,50 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.		
	O01OB130	0,300 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250	5,18
	O01OB140	0,150 h.	Ayudante cerrajero	16,230	2,43
	P12PW010	5,000 m.	Premarco aluminio	6,080	30,40
	P12PV025	1,000 ud	Vent.practic. 2h.+i.fijo 100x150	340,460	340,46
		3,000 %	Costes indirectos	378,470	11,35
			Precio total redondeado por ud .		389,82

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 Carpintería interior				
9.1	E14PEE010	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 90x224 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante cerrajero	16,230
	P12PE010	1,000 ud	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	954,270
		3,000 %	Costes indirectos	964,420
Precio total redondeado por ud .				993,35
9.2	E14PEE020	ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 100x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	
	O01OB130	0,420 h.	Oficial 1ª cerrajero	17,250
	O01OB140	0,210 h.	Ayudante cerrajero	16,230
	P12PE020	1,000 ud	P.entrada 1 hoja abat. 100x210	964,790
		3,000 %	Costes indirectos	975,450
Precio total redondeado por ud .				1.004,71

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10 Instalación de fontanería					
10.2	E20TRW010	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,060 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,09
	P17PR010	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	1,73
	P17PS300	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 16x1,80	1,340	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	4,160	0,12
			Precio total redondeado por m. .		4,28
10.3	E20TRW030	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,060 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,09
	P17PR030	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 25x2,3	3,150	3,15
	P17PS320	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 25x2,30	2,370	2,37
		3,000 %	Costes indirectos	6,610	0,20
			Precio total redondeado por m. .		6,81
10.4	E20TRW020	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,060 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,09
	P17PR020	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 20x1,9	2,100	2,10
	P17PS310	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 20x1,90	1,770	1,77
		3,000 %	Costes indirectos	4,960	0,15

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
				Precio total redondeado por m. .	5,11
10.5	E20TRW060	m.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,080 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,46
	P17PR055	1,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 50x4,6	11,880	11,88
	P17PS345	1,000 ud	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 50x4,60	7,630	7,63
		3,000 %	Costes indirectos	20,970	0,63
				Precio total redondeado por m. .	21,60
10.6	E20TRB010	m.	Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,060 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,09
	P17PC010	1,000 m.	Tubo polietileno reticulado 16x1,5 Barbi	1,170	1,17
	P17PE050	0,300 ud	Te latón 16 mm. Barbi casquillo corred.	3,890	1,17
	P17PE010	0,100 ud	Codo latón 16 mm. Barbi casq.corred.	2,950	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	3,730	0,11
				Precio total redondeado por m. .	3,84
10.7	E20AL160	ud	Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	O01OB170	1,600 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	29,18
	O01OB180	1,600 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,610	26,58
	P17PP370	1,000 ud	Collarin toma PP 200 mm.	51,780	51,78

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17YC060	1,000 ud	Codo latón 90º 63 mm.-2"	16,760	16,76
	P17XE070	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 2"	57,560	57,56
	P17PA060	8,500 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,730	14,71
	P17PP200	1,000 ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	6,290	6,29
		3,000 %	Costes indirectos	202,860	6,09
			Precio total redondeado por ud .		208,95
10.8	E20VE020	ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	3,65
	P17XP050	1,000 ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	9,120	9,12
		3,000 %	Costes indirectos	12,770	0,38
			Precio total redondeado por ud .		13,15
10.9	E20VR020	ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	3,65
	P17XR020	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	5,620	5,62
		3,000 %	Costes indirectos	9,270	0,28
			Precio total redondeado por ud .		9,55
10.10	E20XAT010	ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	9,12
	P17PR010	6,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	10,38

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17PS010	2,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	8,88
	P17PS070	2,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	3,600	7,20
	P17SS080	1,000 ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	2,870	2,87
	E20WBV010	1,700 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm.	3,540	6,02
		3,000 %	Costes indirectos	44,470	1,33
			Precio total redondeado por ud .		45,80
10.11	E20XAT030	ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	4,56
	P17PR010	3,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	5,19
	P17PS010	1,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	4,44
	P17PS070	1,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	3,600	3,60
	P17VC060	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,850	4,85
	P17VP060	1,000 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	3,190	3,19
	P17SW020	1,000 ud	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	4,630	4,63
		3,000 %	Costes indirectos	30,460	0,91
			Precio total redondeado por ud .		31,37
10.12	E20XAT050	ud	Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,750 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	13,68

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17PR010	8,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	13,84
	P17PS010	2,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	8,88
	P17PS070	2,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	3,600	7,20
	P17SB030	1,000 ud	Bote sifóni.aéreo t/inox.5 tomas	15,560	15,56
	E20WBV020	1,500 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 40 mm.	3,790	5,69
		3,000 %	Costes indirectos	64,850	1,95
			Precio total redondeado por ud .		66,80
10.13	E20XAT060	ud	Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	9,12
	P17PR010	8,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	13,84
	P17PS010	2,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	8,88
	P17PS070	2,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	3,600	7,20
	E20WBV030	2,000 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm.	4,680	9,36
	P17SS080	2,000 ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	2,870	5,74
		3,000 %	Costes indirectos	54,140	1,62
			Precio total redondeado por ud .		55,76
10.14	E20XAT070	ud	Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5.		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	9,12

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17PR010	4,000 m.	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,730	6,92
	P17PS010	1,000 ud	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	4,440	4,44
	P17PS070	1,000 ud	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	3,600	3,60
	E20WBV030	2,000 m.	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm.	4,680	9,36
		3,000 %	Costes indirectos	33,440	1,00
			Precio total redondeado por ud .		34,44
10.15	E21FI020	ud	Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.		
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	27,36
	P18FI020	1,000 ud	Freg. indust. ac.120x60 1 seno+esc.	490,000	490,00
	P18FI070	1,000 ud	Bastidor p/freg. ind. 120x60	269,000	269,00
	P18GE220	1,000 ud	Columna ind. repisa mmdo. c/ducha	518,450	518,45
	P17SV060	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,330	2,33
	P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570	7,14
	P17SA010	1,000 ud	Sifón curvo cromado s/horiz. 1 1/4"	12,410	12,41
		3,000 %	Costes indirectos	1.326,690	39,80
			Precio total redondeado por ud .		1.366,49
10.16	E21SRE020	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 73x55 cm. mod. Verónica de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	20,06
	P18LP200	1,000 ud	Lav.73x55cm.c/ped.bla. Verónica	181,000	181,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P18GL090	1,000 ud	Grif.monomando lavabo blanco s.m.	84,700	84,70
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,150	3,15
	P17XT030	2,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570	7,14
		3,000 %	Costes indirectos	296,050	8,88
			Precio total redondeado por ud .		304,93
10.17	E21SRL030	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Atlanta de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	23,71
	P18IB080	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Giralda	251,100	251,10
	P17XT030	1,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570	3,57
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900	1,90
		3,000 %	Costes indirectos	280,280	8,41
			Precio total redondeado por ud .		288,69
10.18	E22TI010	ud	Interacumulador vertical A.C.S. capacidad 300 l. (medidas D=620 mm. L=1.237 mm.) para producción y acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm2, temperatura primario 90°C, temperatura secundario 10 a 50°C, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. instalado.		
	O01OA090	8,000 h.	Cuadrilla A	41,360	330,88
	P20AA010	1,000 ud	Acumulador D.E. A.C.S. 300 l	625,580	625,58
	P20WI030	1,000 ud	Circulador 1-20 m3/h	637,590	637,59
	P20TA040	4,000 m.	Tubería acero negro sold. 1"	4,200	16,80
	P20TA020	4,000 m.	Tubería acero negro sold. 1/2"	2,280	9,12
	P20TV180	1,000 ud	Válv.ret.PN10/16 1 1/2"c/bridás	67,920	67,92

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	1.687,890	50,64
			Precio total redondeado por ud .		1.738,53
10.19	E21ADG010	ud	Plato de ducha de gres de 80x80 cm. en blanco mod. Isly de Jacob Delafon, con grifería mezcladora monomando con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	14,59
	P18DG010	1,000 ud	P. ducha gres 80x80 blanco Isly	75,350	75,35
	P18GD320	1,000 ud	Monomando ducha cromo mod. Clip	56,850	56,85
	P17SV150	1,000 ud	Válvula desagüe ducha D60	10,710	10,71
		3,000 %	Costes indirectos	157,500	4,73
			Precio total redondeado por ud .		162,23
10.20	E21ALL010	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	20,06
	P18LU050	1,000 ud	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	52,700	52,70
	P18GL270	1,000 ud	Grifo temporizado lavabo	42,500	42,50
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,150	3,15
	P17XT030	1,000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,570	3,57
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,900	1,90
		3,000 %	Costes indirectos	123,880	3,72
			Precio total redondeado por ud .		127,60
10.21	E21MC010	ud	Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 30 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	17,620	5,29
	P18CB200	1,000 ud	Barra apoyo acero inox. 30 cm.	30,000	30,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	35,290	1,06
			Precio total redondeado por ud .		36,35

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11 Instalación de saneamiento					
11.1	E20WJP010	m.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VF010	1,100 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	2,210	2,43
	P17VP040	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	2,280	0,68
	P17JP050	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D75mm.	1,340	1,01
		3,000 %	Costes indirectos	6,860	0,21
			Precio total redondeado por m. .		7,07
11.2	E20WNP010	m.	Canalón de PVC, de 10,0 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.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	4,56
	P17NP010	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	3,950	4,35
	P17NP040	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,470	1,47
	P17NP070	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	7,460	1,12
		3,000 %	Costes indirectos	11,500	0,35
			Precio total redondeado por m. .		11,85
11.3	E03OEP005	m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,180 h.	Oficial primera	17,620	3,17
	O01OA060	0,180 h.	Peón especializado	15,470	2,78
	P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,800	3,95

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P02TVO310	1,000 m.	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,640	3,64
		3,000 %	Costes indirectos	13,540	0,41
			Precio total redondeado por m. .		13,95
11.4	E03M010	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA040	1,000 h.	Oficial segunda	16,620	16,62
	O01OA060	2,000 h.	Peón especializado	15,470	30,94
	M06CM010	1,200 h.	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2,260	2,71
	M06MI010	1,200 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,010	3,61
	E02ES020	7,200 m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO A MANO	56,090	403,85
	P02THE150	8,000 m.	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	11,080	88,64
	P01HM020	0,580 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	83,110	48,20
		3,000 %	Costes indirectos	594,570	17,84
			Precio total redondeado por ud .		612,41
11.5	E03EUF050	ud	Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,390 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	7,11
	O01OB180	0,230 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	16,610	3,82
	P02EDF040	1,000 ud	Sum.sif./rej.circ.fund. L=400x400 Dt=105	50,620	50,62
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	62,800	1,88
			Precio total redondeado por ud .		64,68
11.6	E03AHR050	ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	O01OA030	0,640 h.	Oficial primera	17,620	11,28
	O01OA060	1,280 h.	Peón especializado	15,470	19,80
	M05RN020	0,120 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36,800	4,42
	P01HM020	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	83,110	2,08
	P02EAH020	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	28,920	28,92
	P02EAT090	1,000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	12,760	12,76
		3,000 %	Costes indirectos	79,260	2,38
			Precio total redondeado por ud .		81,64
11.7	E20WGB010	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, 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. s/CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	7,30
	P17SB010	1,000 ud	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox.	8,670	8,67
	P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,980	2,97
	P17VP030	1,000 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,730	1,73
	P17VP190	1,000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,550	1,55
		3,000 %	Costes indirectos	22,220	0,67
			Precio total redondeado por ud .		22,89

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11.8	E20WBV020	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,82
	P17VC020	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,560	1,56
	P17VP020	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	1,040	0,31
	P17VP180	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	1,040	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	3,790	0,11
			Precio total redondeado por m. .		3,90
11.9	E20WBV030	m.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	1,82
	P17VC030	1,100 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	1,980	2,18
	P17VP030	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,730	0,52
	P17VP190	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	1,550	0,16
		3,000 %	Costes indirectos	4,680	0,14
			Precio total redondeado por m. .		4,82
11.10	E20WBV040	m.	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VC040	1,000 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.75mm	3,030	3,03
	P17VP040	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm.	2,280	0,68
	P17VP200	0,100 ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 75 mm.	3,020	0,30

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	6,750	0,20
			Precio total redondeado por m. .		6,95
11.11	E20WBV050	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VC050	1,250 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.90mm	3,670	4,59
	P17VP050	0,500 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 90 mm.	3,030	1,52
	P17VP130	0,300 ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 90 mm.	5,920	1,78
	P17JP060	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D90mm.	1,650	1,24
		3,000 %	Costes indirectos	11,870	0,36
			Precio total redondeado por m. .		12,23
11.12	E20WBV060	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74
	P17VC060	1,250 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4,850	6,06
	P17VP060	0,500 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	3,190	1,60
	P17VP140	0,300 ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 110mm.	6,880	2,06
	P17JP070	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	1,830	1,37
		3,000 %	Costes indirectos	13,830	0,41
			Precio total redondeado por m. .		14,24
11.13	E20WBV070	m.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	18,240	2,74

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P17VC070	1,250 m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.125mm	5,530	6,91
	P17VP070	0,500 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 125mm.	5,660	2,83
	P17VP150	0,300 ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 125mm.	10,190	3,06
	P17JP080	0,750 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D125mm.	2,180	1,64
		3,000 %	Costes indirectos	17,180	0,52
			Precio total redondeado por m. .		17,70

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12 Instalación de frío				
12.1	12.1		Dimensiones 5430*4800*3500 Temperatura requerida: Regulable entre +6 y +14 Capacidad 12000kg. Entrada de género aproximada de 200kg/día Con circuito mixto de frío calor que se conectará automáticamente según las variaciones de humedad o de temperatura en el ambiente de la cámara Se instala un sistema especial antigolpe de líquido y parada del compresor mediante el vaciado previo del circuito a baja presión: El equipo frigorífico constará de unidad condensadora Bitzer de 1,5 CV de potencia evaporador especial de baja velocidad de aire con baterías evaporadoras y en condensador para el interior en techo de cobre y aletas de aluminio. El control de temperatura y humedad se hará mediante termostato y humidostato electrónico con lectura digital	
			Sin descomposición	7.281,553
		3,000 %	Costes indirectos	218,45
			Precio total redondeado por .	7.500,00
12.2	12.2		Equipo frigorífico para cámara producto final	
			Sin descomposición	6.407,767
		3,000 %	Costes indirectos	192,23
			Precio total redondeado por .	6.600,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13 Instalación de electricidad					
13.1	III100	Ud	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.		
	mt34lyd020a	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	142,040	142,04
	mo003	0,389 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	7,11
	mo102	0,389 h	Ayudante electricista.	16,470	6,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	155,560	3,11
		3,000 %	Costes indirectos	158,670	4,76
Precio total redondeado por Ud .					163,43
13.2	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP".		
	mt34lam050Cbm	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	177,280	177,28
	mt34lhb010g	1,000 Ud	Lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE, de 70 W.	77,600	77,60
	mo003	0,195 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	3,56
	mo102	0,195 h	Ayudante electricista.	16,470	3,21

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	261,650	5,23
		3,000 %	Costes indirectos	266,880	8,01
			Precio total redondeado por Ud .		274,89
13.3	III130	Ud	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W.		
	mt34ode540bc	1,000 Ud	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	261,490	261,49
	mo003	0,389 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	7,11
	mo102	0,389 h	Ayudante electricista.	16,470	6,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	275,010	5,50
		3,000 %	Costes indirectos	280,510	8,42
			Precio total redondeado por Ud .		288,93
13.4	III130b	Ud	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W.		
	mt34ode490d	1,000 Ud	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero termoesmaltado en color blanco mate y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	176,880	176,88
	mt34tuf010a	4,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,830	19,32
	mo003	0,389 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	7,11
	mo102	0,389 h	Ayudante electricista.	16,470	6,41
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	209,720	4,19
		3,000 %	Costes indirectos	213,910	6,42
			Precio total redondeado por Ud .		220,33

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.5	III140	Ud	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.		
	mt34ode240aa	1,000 Ud	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; reflector asimétrico de aluminio; balasto magnético; protección IP 20.	80,990	80,99
	mt34tuf010l	1,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 36 W.	7,210	7,21
	mo003	0,146 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	2,67
	mo102	0,146 h	Ayudante electricista.	16,470	2,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	93,270	1,87
		3,000 %	Costes indirectos	95,140	2,85
			Precio total redondeado por Ud .		97,99
13.6	IOA020	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.		
	mt34ael010cd	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	230,140	230,14
	mo003	0,194 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	3,54
	mo102	0,194 h	Ayudante electricista.	16,470	3,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	236,880	4,74
		3,000 %	Costes indirectos	241,620	7,25
			Precio total redondeado por Ud .		248,87
13.7	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 78 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35ttc010b	78,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	2,810	219,18
	mt35tte020a	3,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	37,440	112,32
	mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,510	10,53
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150	1,15
	mo003	2,079 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	37,98
	mo102	2,079 h	Ayudante electricista.	16,470	34,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	415,400	8,31
		3,000 %	Costes indirectos	423,710	12,71
			Precio total redondeado por Ud .		436,42
13.8	IEO010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,490	1,49
	mo003	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,84
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,470	0,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,140	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,200	0,10
			Precio total redondeado por m .		3,30
13.9	IEO010b	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.		
	mt36tie010dc	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,670	3,67
	mo003	0,060 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	1,10
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,470	0,81

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,580	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,690	0,17
			Precio total redondeado por m .		5,86
13.10	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.		
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,400	0,40
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	0,18
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,470	0,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,740	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,750	0,02
			Precio total redondeado por m .		0,77
13.11	IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	mt35cgp010e	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	97,950	97,95

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440	16,32
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	1,48
	mo020	0,294 h	Oficial 1ª construcción.	17,680	5,20
	mo113	0,294 h	Peón ordinario construcción.	14,990	4,41
	mo003	0,490 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	8,95
	mo102	0,490 h	Ayudante electricista.	16,470	8,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	146,110	2,92
		3,000 %	Costes indirectos	149,030	4,47
			Precio total redondeado por Ud .		153,50
13.12	IEI070	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.		
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,980	27,98
	mt35cgm021adbap	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	87,950	87,95

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,730	93,73
	mt35cgm029ac	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	232,050	232,05
	mt35cgm021bdbab	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,840	143,52
	mt35cgm021bdbad	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	48,790	146,37
	mt35cgm021bdbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	51,130	51,13
	mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	2,96
	mo003	2,365 h	Oficial 1ª electricista.	18,270	43,21
	mo102	2,050 h	Ayudante electricista.	16,470	33,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	862,660	17,25
		3,000 %	Costes indirectos	879,910	26,40
			Precio total redondeado por Ud .		906,31
13.13	IEI071		Cuadros Secundarios		
			Sin descomposición		135,922
		3,000 %	Costes indirectos	135,922	4,08

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Precio total redondeado por .	140,00
13.14	IEI72		Conmutadores	
			Sin descomposición	7,573
		3,000 %	Costes indirectos	7,573 0,23
			Precio total redondeado por .	7,80
13.15	IEI072		Interruptor	
			Sin descomposición	4,854
		3,000 %	Costes indirectos	4,854 0,15
			Precio total redondeado por .	5,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
14 Incendios					
14.1	E28PF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	15,350	1,54
	P31CI030	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg. acero. 89B	81,400	81,40
		3,000 %	Costes indirectos	82,940	2,49
			Precio total redondeado por ud .		85,43
14.2	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	15,350	1,54
	P31CI010	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	34,100	34,10
		3,000 %	Costes indirectos	35,640	1,07
			Precio total redondeado por ud .		36,71
14.3	E28PF011		Carteles extintor		
			Sin descomposición		8,252
		3,000 %	Costes indirectos	8,252	0,25
			Precio total redondeado por .		8,50

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15 Equipos y Maquinaria				
15.1	M14.1		Tanque de refrigeración de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilíndrico vertical construido en acer inoxidable AISI-304, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 1500 W.	
			Sin descomposición	3.398,058
		3,000 %	Costes indirectos	101,94
			Precio total redondeado por .	3.500,00
15.2	M14.2		Pasteurizadorment de leche en continuo y de capacidad 1000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-304. Dimensiones 1500x500x2300 (largoxanchoxalto) mm.	
			Sin descomposición	8.106,796
		3,000 %	Costes indirectos	243,20
			Precio total redondeado por .	8.350,00
15.3	M14.3		Cuba quesera modelo holandesa elevada y mecanizada que permite producciones en continuo. La cuba alberga la mesa de desuado movil con una capacidad de 1000 litros y fabricada en acero inoxidable AISI-304.	
			Sin descomposición	6.341,748
		3,000 %	Costes indirectos	190,25
			Precio total redondeado por .	6.532,00
15.4	M14.4		Prensa neumática doble horizontal de 3 alturas y 4 metros de longitud construida en acero inoxidable AISI 304 y con canaleta de recogida de sueros. Adaptable a cualquier tamaño de molde. Incluye un total de 8 pistones, cuatro pisos con dos cilindros por piso, grupo de filtraje, manómetro, regulador de presión individual por pistón, 4 llaves de distribución, una por piso, barras regulables para poder prensar varios tipos de moldes y topes. Presión de aire comprimido 6 bares. Caudal de aire comprimido para trabajo 55 m3/h	
			Sin descomposición	3.689,320
		3,000 %	Costes indirectos	110,68
			Precio total redondeado por .	3.800,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.5	M14.5		Cuba rectangular de acero inoxidable AISI 304 con capacidad de 1000 litros. Esta cuba tiene tapa superior, para evitar que se deteriore la salmuera. Sistema de enfriado por serpentín, con recirculación. Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera. Programador para elevar los cestillos a una hora prefijada. Polipasto con puente para sumergir los cestones con las cestas de quesos, motor eléctrico y botonera de control	
			Sin descomposición	5.436,893
		3,000 %	Costes indirectos	5.436,893 163,11
			Precio total redondeado por .	5.600,00
15.6	M14.6		Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304 Capacidad de 2500 litros. Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 KW. Aislante de poliuretano de alta densidad.	
			Sin descomposición	3.058,252
		3,000 %	Costes indirectos	3.058,252 91,75
			Precio total redondeado por .	3.150,00
15.7	M14.7		Capacidad de carga de 7 kg Potencia de 2,3 KW Velocidad de centrifugado de 1.200 rpm Clasificación energética A + Exterior de acero inoxidable fácilmente limpiable.	
			Sin descomposición	473,786
		3,000 %	Costes indirectos	473,786 14,21
			Precio total redondeado por .	488,00
15.8	M14.8		Pistola de alta presión con regulación de salida de formas y presiones de salida de agua. Alimentador de detergentes, toma mediante la cual se puede añadir detergentes al agua a presión. Potencia de 2,7 KW, con alimentación monofásica. Presión de 30-140 bares	
			Sin descomposición	631,068
		3,000 %	Costes indirectos	631,068 18,93
			Precio total redondeado por .	650,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.9	M14.9		<p>en una cuba con tapa de 900 litros de capacidad de resina, sumergidos en la disolución, teniéndose que aclarar antes de ser utilizados. Las dimensiones son de 1000 x 1500 x 900 mm, poseyendo en la parte baja una válvula de bola para su vaciado</p>	
			Sin descomposición	299,029
		3,000 %	Costes indirectos	299,029 8,97
			Precio total redondeado por .	308,00
15.10	M14.10		<p>Posee una horma circular con recorte perimetral de film y un diámetro máximo de trabajo de 270 mm. Dimensiones de 0,55 x 0,65 m. Capacidad de producción de 3 quesos por minuto. Programador de tiempos de soldado, temperatura y distintas operaciones de vacío. Exterior de acero inoxidable. Atmosfera progresiva de serie. Capacidad de la bomba de 12 m3/h.Potencia de 0,8 KW y alimentación de 230/50 Hz</p>	
			Sin descomposición	2.815,534
		3,000 %	Costes indirectos	2.815,534 84,47
			Precio total redondeado por .	2.900,00
15.11	M14.11		<p>Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática</p>	
			Sin descomposición	533,981
		3,000 %	Costes indirectos	533,981 16,02
			Precio total redondeado por .	550,00
15.12	M14.12		<p>Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m</p>	
			Sin descomposición	2.621,359
		3,000 %	Costes indirectos	2.621,359 78,64
			Precio total redondeado por .	2.700,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.13	M14.15		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°.	
			Sin descomposición	7.281,553
		3,000 %	Costes indirectos	7.281,553 218,45
			Precio total redondeado por .	7.500,00
15.14	M14.16		Bomba centrífuga	
			Sin descomposición	679,612
		3,000 %	Costes indirectos	679,612 20,39
			Precio total redondeado por .	700,00
15.15	M14.18		Termosella modelo GV50.380v 50Hz 3,5 Kv con bomba de vacío. Para envasado de queso fresco.	
			Sin descomposición	5.436,893
		3,000 %	Costes indirectos	5.436,893 163,11
			Precio total redondeado por .	5.600,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
16 Equipamiento					
16.1	E30OD260	ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.		
	P34OD260	1,000 ud	Mesa ordenador 1200x600x730	192,500	192,50
		3,000 %	Costes indirectos	192,500	5,78
			Precio total redondeado por ud .		198,28
16.2	E30OD340	ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.		
	P34OD340	1,000 ud	Estant.regul.altur.4 entrep.910x430x1800	359,000	359,00
		3,000 %	Costes indirectos	359,000	10,77
			Precio total redondeado por ud .		369,77
16.3	E30OA050	ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.		
	P34OA050	1,000 ud	Perchero 8 colgadores 178 cm altura	54,170	54,17
		3,000 %	Costes indirectos	54,170	1,63
			Precio total redondeado por ud .		55,80
16.4	E30OA070	ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.		
	P34OA070	1,000 ud	Papelera de rejilla D-230mm	13,850	13,85
		3,000 %	Costes indirectos	13,850	0,42
			Precio total redondeado por ud .		14,27
16.5	E30OA110	ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm,1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P34OA110	1,000 ud	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	47,650	47,65
		3,000 %	Costes indirectos	47,650	1,43
			Precio total redondeado por ud .		49,08
16.6	E30OA120	ud	Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.		
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	15,470	15,47
	P34OA120	1,000 ud	Secamanos electrónico aire caliente200W	48,850	48,85
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,250	2,50
		3,000 %	Costes indirectos	66,820	2,00
			Precio total redondeado por ud .		68,82
16.7	E30OA130	ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.		
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	15,470	15,47
	P34OA130	1,000 ud	Portatoallas de papel de manos	27,950	27,95
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,250	2,50
		3,000 %	Costes indirectos	45,920	1,38
			Precio total redondeado por ud .		47,30
16.8	E30HS020	ud	Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento.		
	P34HS020	1,000 ud	Sillón apilable tapizado	88,650	88,65
		3,000 %	Costes indirectos	88,650	2,66
			Precio total redondeado por ud .		91,31

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
17 Gestión de Residuos				
17.1	17.1		Gestión de resiuos para la correcta funcionalidad de los resiuos de construcción y demolicón de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.	
			Sin descomposición	14.563,107
		3,000 %	Costes indirectos	14.563,107 436,89
			Precio total redondeado por .	15.000,00

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

18 Seguridad y Salud

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
19 Urbanizado exterior					
19.1	U10VP080	ud	Luminaria cerrada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o brazo, alojamiento del equipo eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con luz led de 400 W. Instalado, incluido montaje y conexión.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	17,510	17,51
	P16AI080	1,000 ud	Lumi.alum.viario poliéster VSAP 400W.	289,900	289,90
	P16CE090	1,000 ud	Lámp. VSAP tubular 400 W.	16,790	16,79
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,250	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	325,450	9,76
			Precio total redondeado por ud .		335,21
19.2	U15MAA010	ud	Suministro y colocación de banco de 2 m de longitud de estructura metálica de hierro fundido modular, pintada al horno en color oxirón. Asiento y respaldo curvo, continuo de 12 listones de madera tropical, tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, instalado.		
	O01OA090	1,000 h.	Cuadrilla A	41,360	41,36
	P29MAA010	1,000 ud	Banco tablill estructr. fund 2 m	582,350	582,35
	P01DW090	6,000 ud	Pequeño material	1,250	7,50
		3,000 %	Costes indirectos	631,210	18,94
			Precio total redondeado por ud .		650,15

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

ANEJO 16. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.	Consideraciones preliminares.....	5
1.1.	Justificación.....	5
1.2.	Objeto.....	5
1.3.	Contenido.....	5
2.	Datos generales.....	6
2.1.	Agentes.....	6
2.2.	Características generales del proyecto de ejecución.....	6
2.3.	Emplazamiento y condiciones del entorno.....	6
2.4.	Características generales de la obra.....	7
2.4.1.	Cimentación.....	7
2.4.2.	Estructura de contención.....	7
2.4.3.	Estructura horizontal.....	7
2.4.4.	Fachadas.....	7
2.4.5.	Soleras y forjados sanitarios.....	7
2.4.6.	Cubierta.....	7
2.4.7.	Instalaciones.....	7
2.4.8.	Particiones interiores.....	7
3.1.	Medios de auxilio en obra.....	7
3.2.	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	8
4.1.	Vestuarios.....	8
4.2.	Aseos.....	8
4.3.	Comedor.....	9
5.	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	9
5.1.	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	10
5.1.1.	Instalación eléctrica provisional.....	10
5.1.2.	Vallado de obra.....	11
5.2.	Durante las fases de ejecución de la obra.....	11
5.2.1.	Cimentación.....	11
5.2.2.	Estructura.....	12
5.2.3.	Cerramientos y revestimientos exteriores.....	12
5.2.4.	Cubiertas.....	12
5.2.5.	Particiones.....	13
5.2.6.	Instalaciones en general.....	13
5.3.	Durante la utilización de medios auxiliares.....	14
5.3.1.	Puntales.....	14
5.3.2.	Torre de hormigonado.....	14
5.3.3.	Escalera de mano.....	15
5.3.4.	Visera de protección.....	15
5.3.5.	Andamio de borriquetas.....	15
5.3.6.	Plataforma de descarga.....	16
5.3.7.	Plataforma suspendida.....	16
5.4.	Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	16
5.4.1.	Pala cargadora.....	17
5.4.2.	Retroexcavadora.....	17
5.4.3.	Camión de caja basculante.....	17
5.4.4.	Camión para transporte.....	17
5.4.5.	Camión grúa.....	18
5.4.6.	Montacargas.....	18
5.4.7.	Hormigonera.....	19
5.4.8.	Vibrador.....	19
5.4.9.	Martillo picador.....	20
5.4.10.	Maquinillo.....	20
5.4.11.	Sierra circular.....	21
5.4.12.	Sierra circular de mesa.....	21
5.4.13.	Cortadora de material cerámico.....	22

5.4.15. Herramientas manuales diversas.....	22
6. Identificación de los riesgos laborales evitables.....	23
6.1. Caídas al mismo nivel.....	23
6.2. Caídas a distinto nivel.....	23
6.3. Polvo y partículas.....	23
6.4. Ruido.....	23
6.5. Esfuerzos.....	24
6.6. Incendios.....	24
6.7. Intoxicación por emanaciones.....	24
7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.....	24
7.1. Caída de objetos.....	24
7.2. Dermatitis.....	24
7.3. Electrocuaciones.....	24
7.4. Quemaduras.....	25
7.5. Golpes y cortes en extremidades.....	25
8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.....	25
8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	25
8.2. Trabajos en instalaciones.....	25
8.3. Trabajo con pinturas y barnices.....	26
9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	26
10. Medidas en caso de emergencia.....	26
11. Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	26
12. Presupuesto.....	27

1. Consideraciones preliminares.

1.1 Justificación.

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2 Objeto.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1. Contenido.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. Datos generales.

2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: S.L Hermanos Vega
- Autora del proyecto: Ascensión Vallinas Rasines
- Constructor - Jefe de obra
- Coordinador de seguridad y salud: Miguel Alonso Martin

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 artesanal para la elaboración de queso fresco y queso tierno con y sin lactosa en Valderas (León)
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 229.858,52 €.
- Presupuesto para Seguridad y Salud 3510,24 €
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 15

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, CL Santos Paniagua 33. Parcelas 3-6, Valderas (León)
- Accesos a la obra: 1
- Topografía del terreno: Llana
- Edificaciones colindantes: No
- Servidumbres y condicionantes: No
- Condiciones climáticas y ambientales: Continental

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.

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:

2.4.1. Cimentación.

Zapatillas aisladas de hormigón y acero con viga de atado de 40x40.

2.4.2. Estructura de contención.

No es necesaria.

2.4.3. Estructura horizontal.

Acero.

2.4.4. Fachadas.

Bloques de termoarcilla de las siguientes dimensiones 300x190x240. Zócalo de piedra de revestimiento a lo largo de la quiserie de un metro de altura de las siguientes dimensiones

2.4.5. Soleras y forjados sanitarios.

Solera de 20 cm de espesor.

2.4.6. Cubierta.

Panel tipo sándwich.

2.4.7. Instalaciones.

Fontanería, saneamiento, electricidad, frío.

2.4.8. Particiones interiores.

La quiserie cuenta con quince salas internas.

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.

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.

3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Valderas Carretera Benavente, 0 987763107	1,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo Carretera Benavente, 0 se estima en 3 minutos, en condiciones normales de tráfico.

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.

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.

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 seca manos 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

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.

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
- Electrocutaciones 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

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.

5.1.1. Instalación eléctrica provisional.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas

- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

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

5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.

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

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

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

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

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

5.2.6. Instalaciones en general.

Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

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:

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.

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.

5.3.3. Escalera de mano.

Se revisará periódicamente el estado de conservación de las todas 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

5.3.4. Visera de protección.

La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes

Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

5.3.5. Andamio de borriquetas.

Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos

Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas

Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

5.3.6. Plataforma de descarga.

Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ"

Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma

Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga

La superficie de la plataforma será de material antideslizante

Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses

5.3.7. Plataforma suspendida.

Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre

Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas

No se utilizarán pasarelas de tabloncillos entre las plataformas de los andamios colgantes

Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente

No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes

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:

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.

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

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

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.

5.4.5. Camión grúa.

El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante

La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso

Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación

La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

5.4.6. Montacargas.

El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado

Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas

Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma

Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga

El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave

Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas

La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada

La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma

Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo

La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo

Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión

Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja

Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

6.6. Incendios.

No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

6.7. Intoxicación por emanaciones.

Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente

Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

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.

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

7.2. Desmatisis.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

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

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

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

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.

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.

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.

8.3. Trabajo 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.

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.

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.

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.

12. Presupuesto

El presupuesto que se va a dedicar a la seguridad de los trabajadores asciende a tres mil quinientos diez con veinticuatro céntimos . A continuación se muestra un desglose de los principales aportes en material de prevención y seguridad.

18.1	M.	Cinta adhesiva reflexiva temporal de 10 cm. de ancho en colores blanco y amarillo, incluso adhesivo de imprimación, colocada.			
			Total m.:	50,000	3,81 190,50
18.2	Ud	Cono de balizamiento de PVC normal de 300 mm. de altura, colocado.			
			Total ud	10,000	12,00 120,00
			Total presupuesto parcial nº 18 Seguridad y Salud :		310,50
19.1	Ud	Casco seguridad básico			
			Total ud	10,000	5,53 55,30
19.2	Ud	Pantalla seguridad cabeza soldador			
			Total ud	10,000	12,68 126,80
19.3	Ud	Gafas protectoras			
			Total ud	10,000	7,89 78,90
19.4	Ud	Gafas antipolvo			
			Total ud	10,000	2,61 26,10
19.5	Ud	Juego tapones antirruído silicona			
			Total ud	20,000	0,54 10,80
			Total presupuesto parcial nº 19 E.P.I. PARA LA CABEZA :		297,90

21.1	Ud	Par botas cremallera forradas			
			Total ud	10,000	20,32
					203,20
21.2	Ud	Par plantillas aum.sup. de contacto			
			Total ud	10,000	18,44
					184,40
		Total presupuesto parcial nº 21 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS :			387,60
20.2	Ud	Par guantes lona reforzados			
			Total ud	10,000	3,13
					31,30
20.3	Ud	Par guantes uso general serraje			
			Total ud	10,000	2,06
					20,60
20.4	Ud	Par guantes p/soldador			
			Total ud	10,000	2,42
					24,20
		Total presupuesto parcial nº 20 E.P.I. PARA LAS MANOS :			76,10
22.1	Ud	Elem. amarre 12 mm. tp. tenedor. 0,35m.			
			Total ud	10,000	35,39
					353,90
22.2	Ud	Mosquetón 18 mm. acero. Rosca			
			Total ud	10,000	3,47
					34,70
22.3	Ud	Arnés am. dorsal regulación hombros			
			Total ud	2,000	40,02
					80,04
		Total presupuesto parcial nº 22 E.P.I. ANTICAÍDAS :			468,64
24.1	Ud	Alq. mes WC químico 1,26 m2, i/recambio			
			Total ud	6,000	162,49
					974,94
24.2	Ud	Alq. mes caseta pref. aseo 4,64x2,45			
			Total ud	6,000	165,76
					994,56
		Total presupuesto parcial nº 24 CASSETAS :			1969,5

TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL SEGURIDAD Y SALUD: 3510,24 €

En Valderas, a 3 de Junio de 2017

Fdo.: Ascensión Vallinas Rasines
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de quesería artesanal para la elaboración de queso
fresco y queso tierno de oveja con y sin lactosa en Valderas
(León)**

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutora: Marta Hernández Pérez

Julio 2017

ÍNDICE PLANOS

Nº1 LOCALIZACIÓN

Nº2 EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

Nº3 REPLANTEO

Nº4 CIMENTACIÓN

Nº5 DETALLES DE CIMENTACIÓN

Nº6 ESTRUCTURA 3D

Nº7 PORTICO HASTIAL Y PORTICO TIPO

Nº8 CUBIERTA

Nº9 UNIONES

Nº10 ALZADOS GENERALES

Nº11 PLANTA GENERAL

Nº12 SECCIONES CONSTRUCTIVAS

Nº13 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Nº14 CARPINTERIA

Nº15 TIPOS DE SUELO

Nº16 FLUJO DE PROCESO

Nº17 INSTALACIÓN FONTANERIA

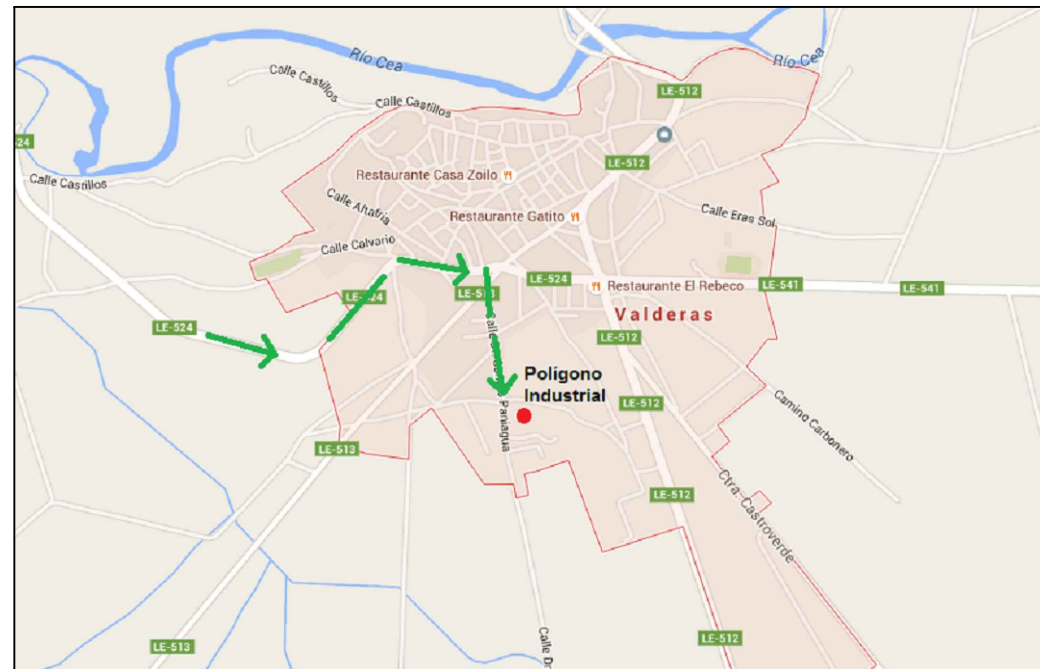
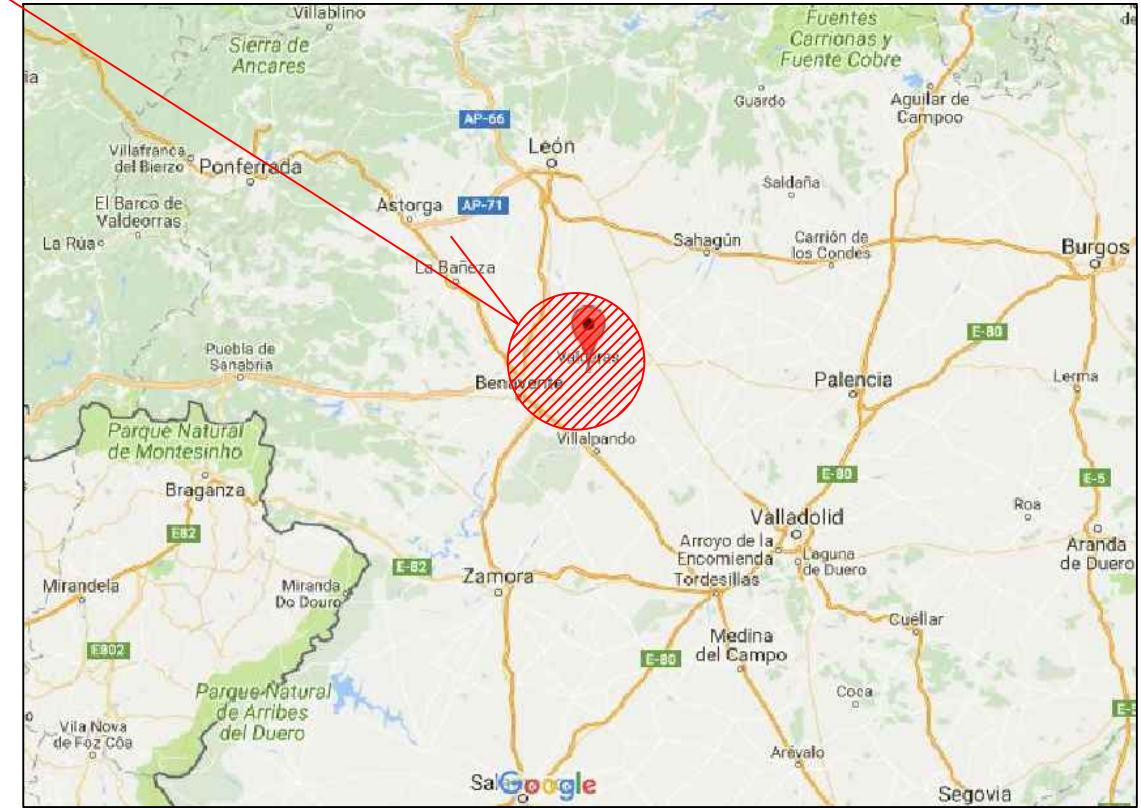
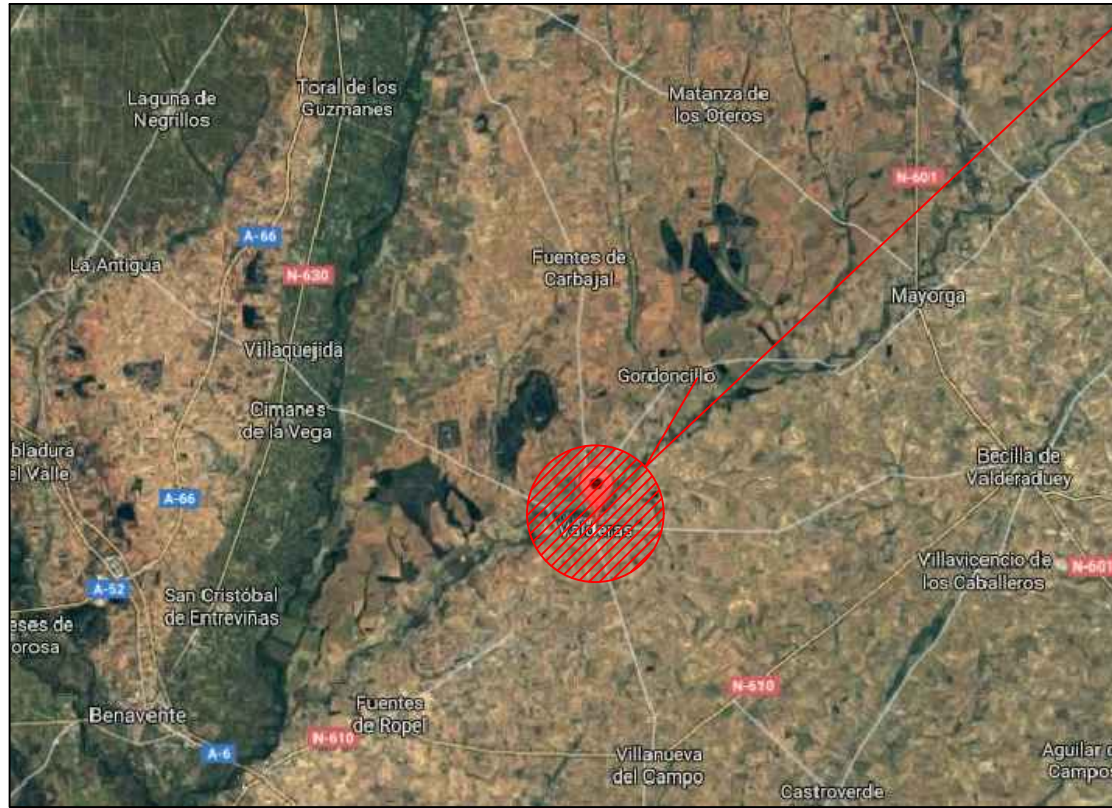
Nº18 INSTALACIÓN SANEAMIENTO

Nº19 ILUMINACIÓN

Nº20 ESQUEMA UNIFILIAR

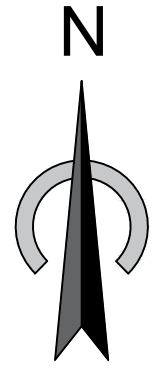
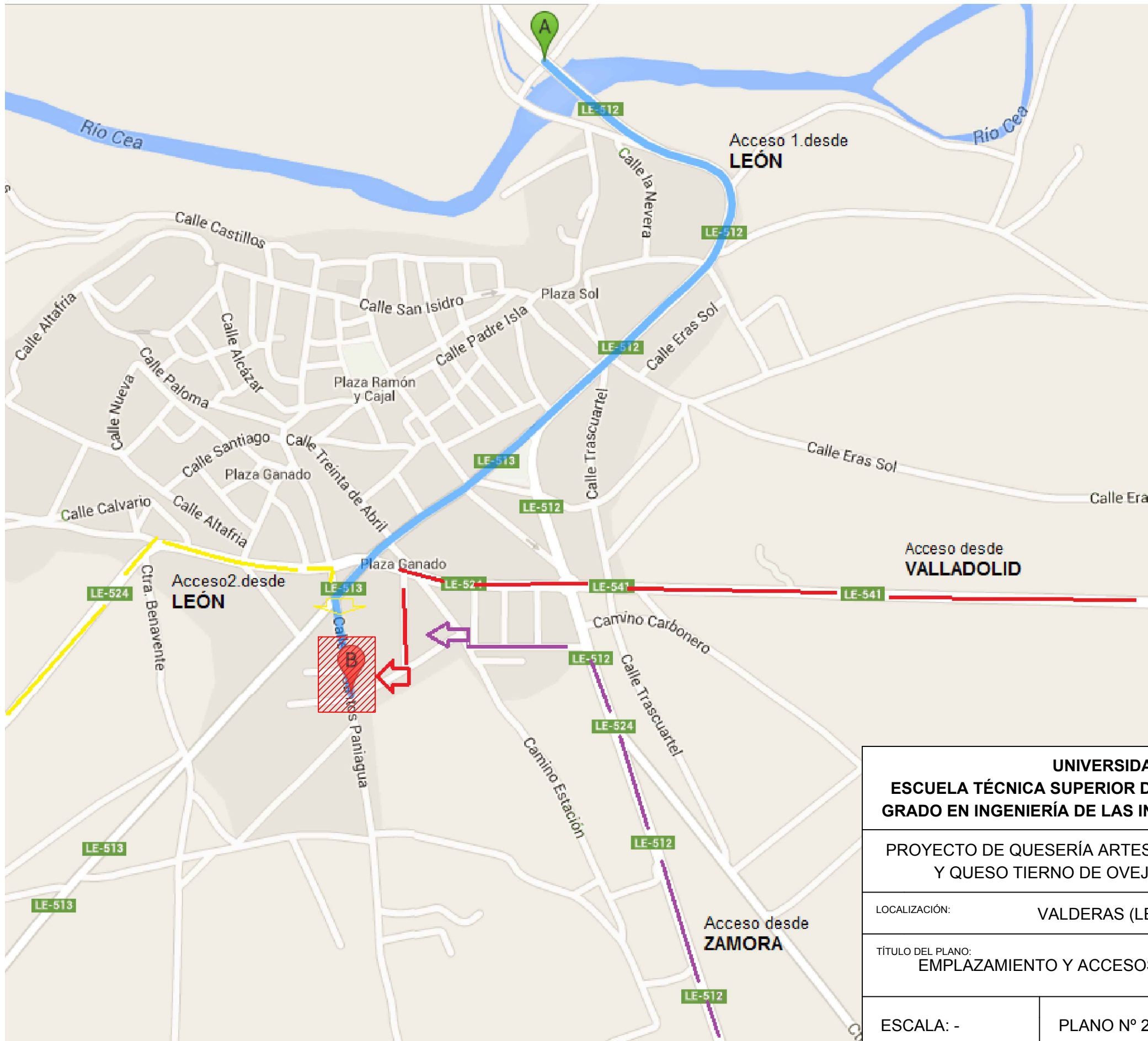
Nº21 CONTRA INCENDIOS

SITUACIÓN DE VALDERAS (LEÓN, ESPAÑA)



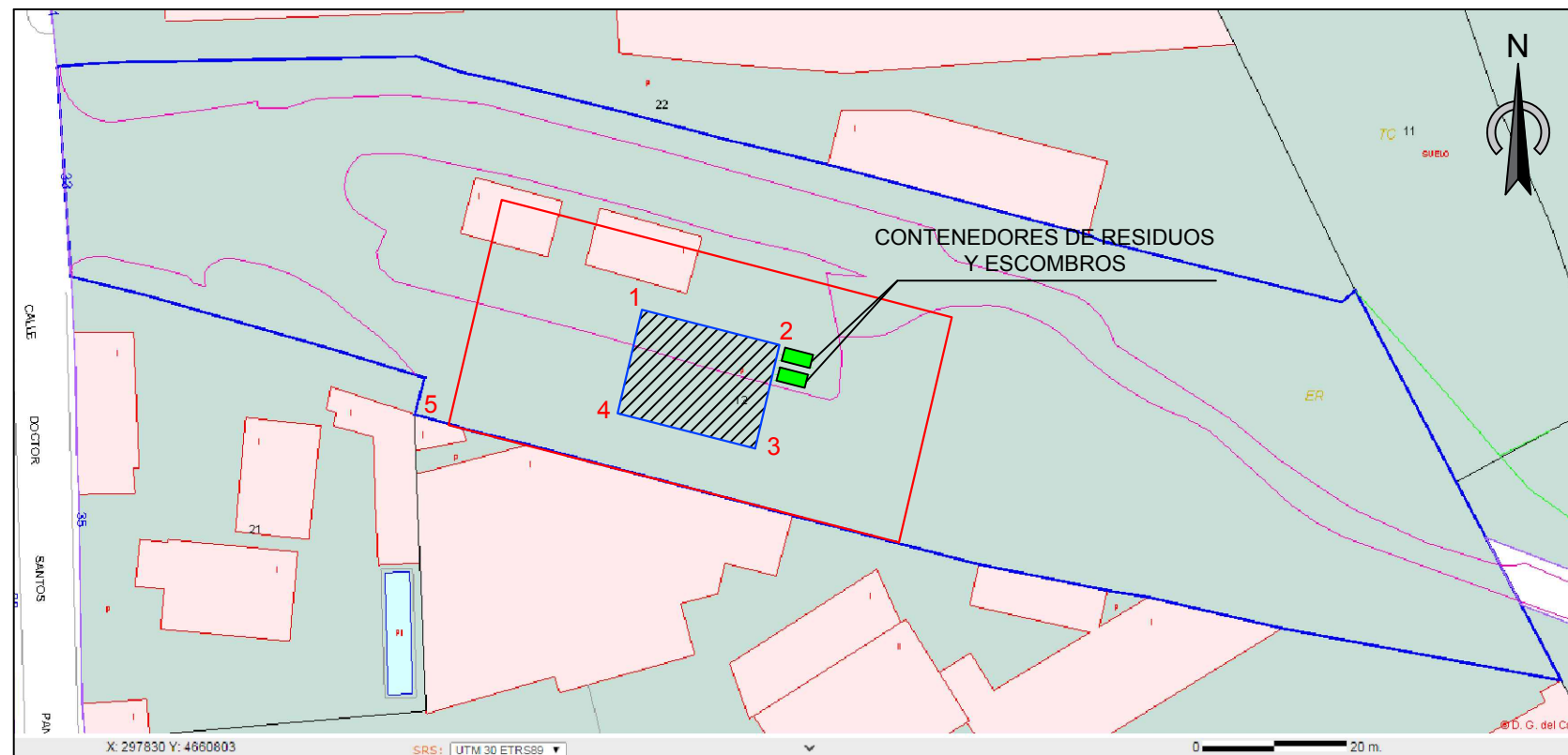
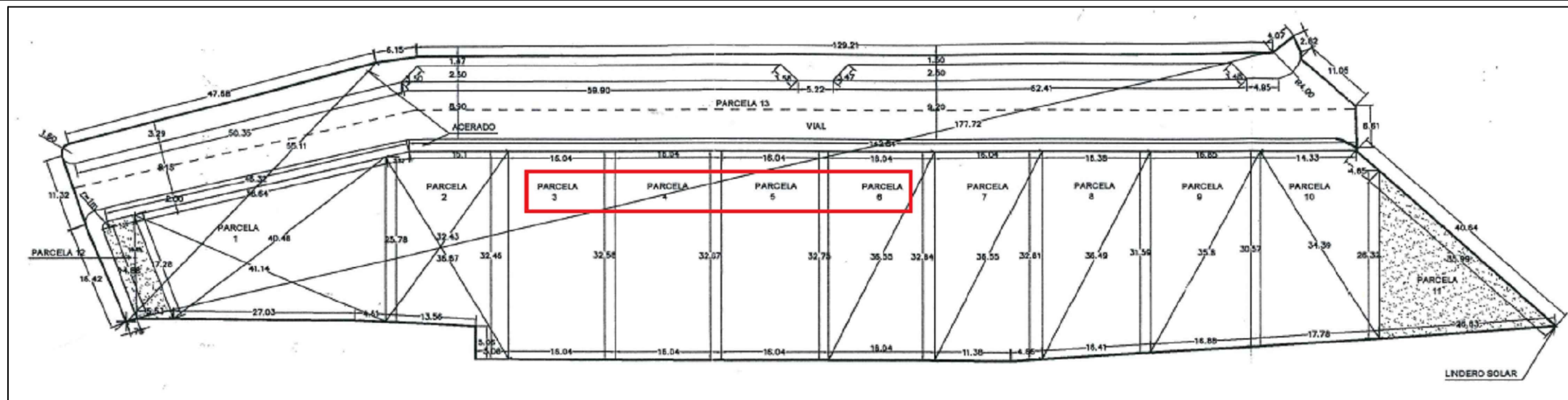
Ubicación del polígono industrial dentro del municipio

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	SITUACIÓN	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA: -	PLANO Nº 1	FDO:



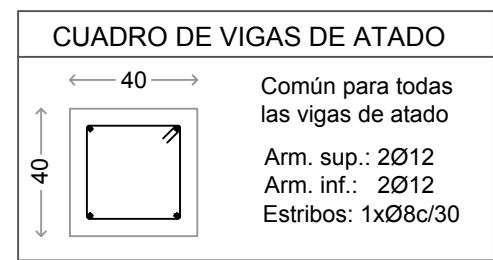
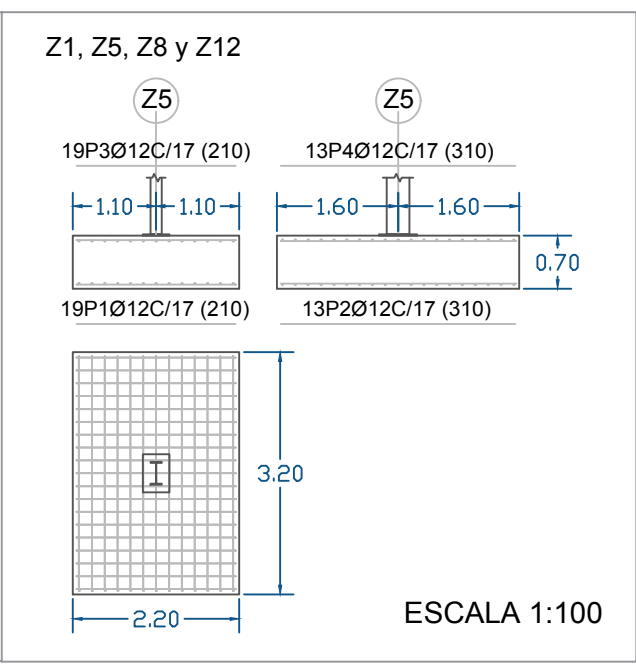
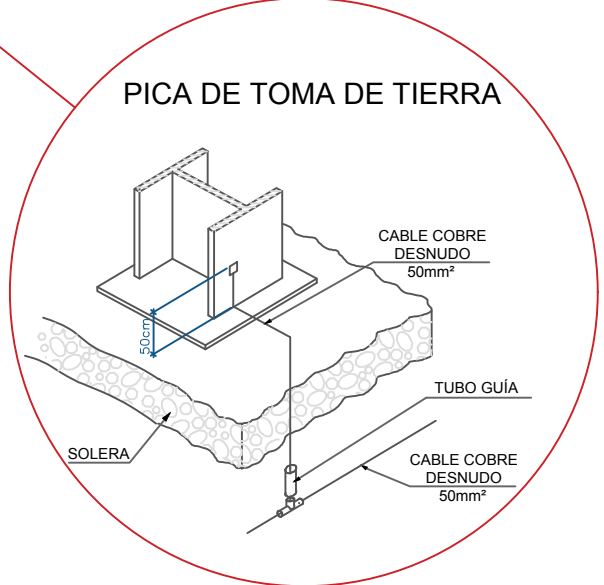
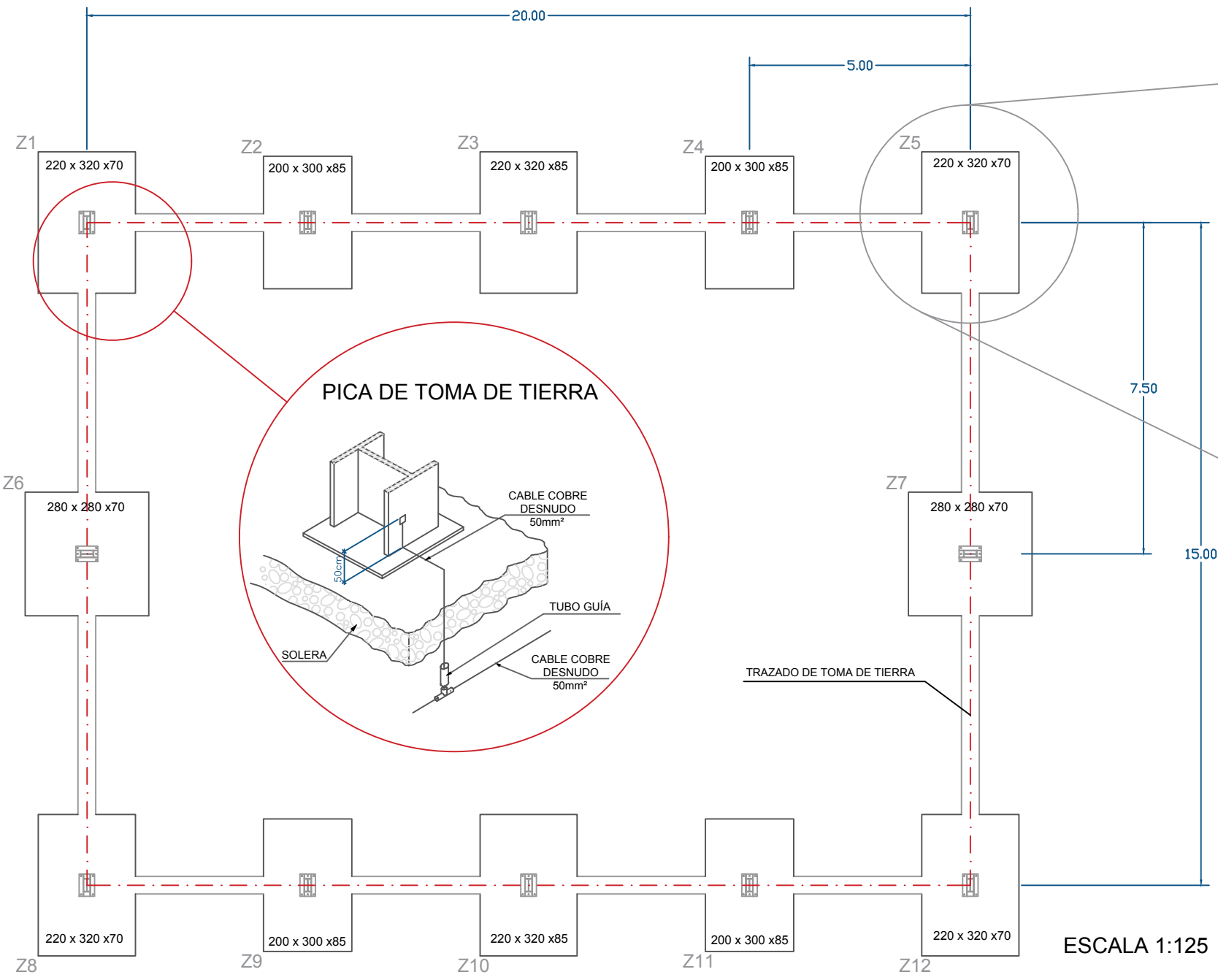
Mapa de Valderas con accesos desde las diferentes provincias, hasta la parcela donde se ubica la quesería

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA: -	PLANO Nº 2	FDO:



COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	297 895,45	4 660 785,76
2	297 924,34	4 660 778,74
3	297 921,20	4 660 765,77
4	297 888,87	4 660 773,11
5	297 867,88	4 660 769,07

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	REPLANTEO	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA: 1:1000	PLANO Nº 3	FDO:



ESCALA 1:125

CUADRO DE ARRANQUES		
Referencias	Pernos Placas de Anclaje	Dimensión Placas de Anclaje
Z1, Z5, Z12 y Z8	4 Pernos Ø20	Placa base (350x500x18)
Z2, Z3, Z4, Z11, Z10, Z9, Z6 y Z7	6 Pernos Ø20	Placa base (350x500x18)

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso +10% (kg)	TOTAL
B 500 S, Ys=1'15	Ø8	202'2	88	
	Ø12	1281'6	1252	
	Ø16	579'2	1006	2346

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN) FECHA: MAYO de 2017

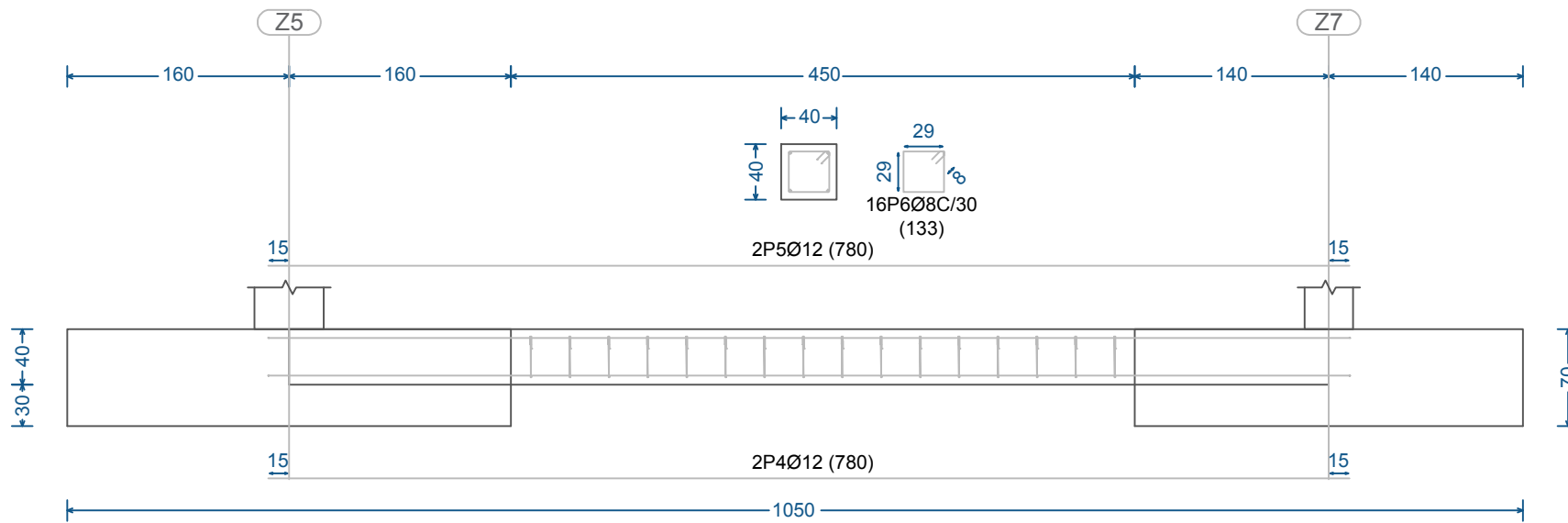
TÍTULO DEL PLANO: CIMENTACIÓN Y TOMA A TIERRA ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

ESCALA: VARIAS PLANO Nº 4 FDO:

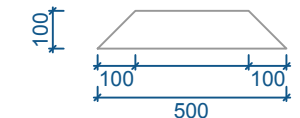


DETALLE DE VIGA DE ATADO, TIPO1

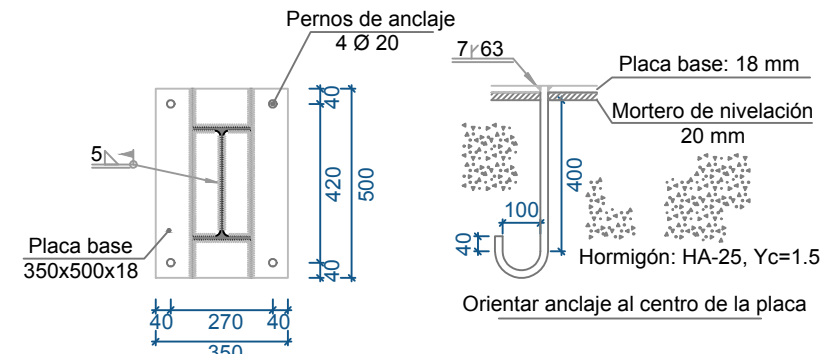
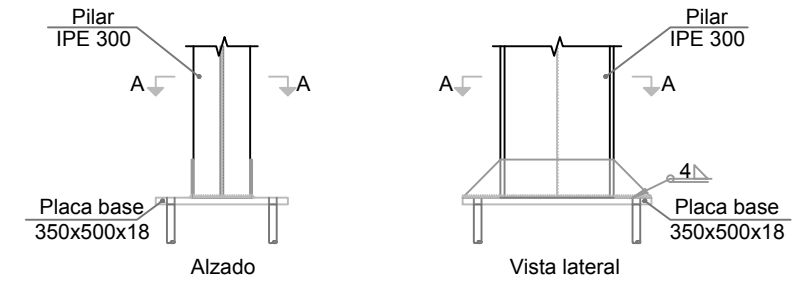
C [Z1-Z6], C [Z6-Z8], C [Z5-Z7] y C [Z7-Z12]



DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE



Rigidizadores y - y (e = 5 mm)

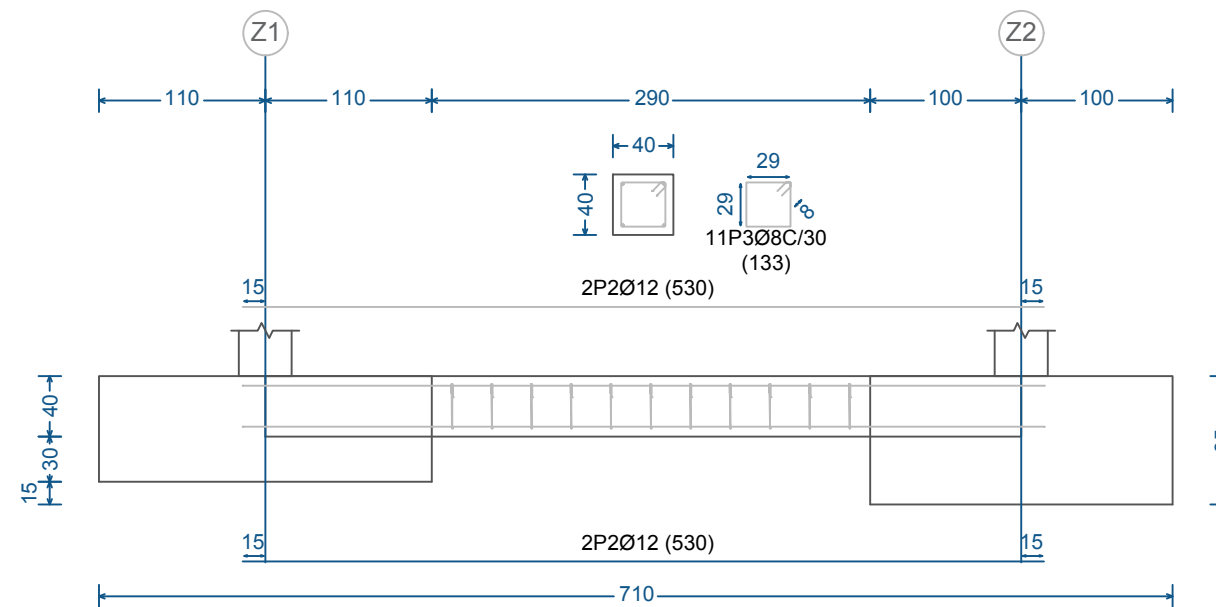


Orientar anclaje al centro de la placa

Anclaje de los pernos Ø 20, B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

DETALLE DE VIGA DE ATADO, TIPO2

C [Z1-Z2], C [Z2-Z3], C [Z3-Z4], C [Z4-Z5], C [Z8-Z9], C [Z9-Z10], C [Z10-Z11] y C [Z11-Z12]



Elemento	Pos.	Diám.	Nº	Long (cm)	Total (cm)	B500 S, Ys=1'15 (kg)
C [Z1-Z2]=C [Z2-Z3]	1	Ø12	2	530	1060	9'4
C [Z3-Z4]=C [Z4-Z5]	2	Ø12	2	530	1060	9'4
C [Z12-Z11]=C [Z11-Z10]	3	Ø8	11	133	1463	5'8
Total +10%: (x8):						27'1
C [Z5-Z7]=C [Z7-Z12]						13'9
C [Z8-Z6]=C [Z6-Z1]						13'9
Total +10%: (x4):						39'8
Ø8:						88'0
Ø12:						288'0
Total:						376'0

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)

FECHA: MAYO de 2017

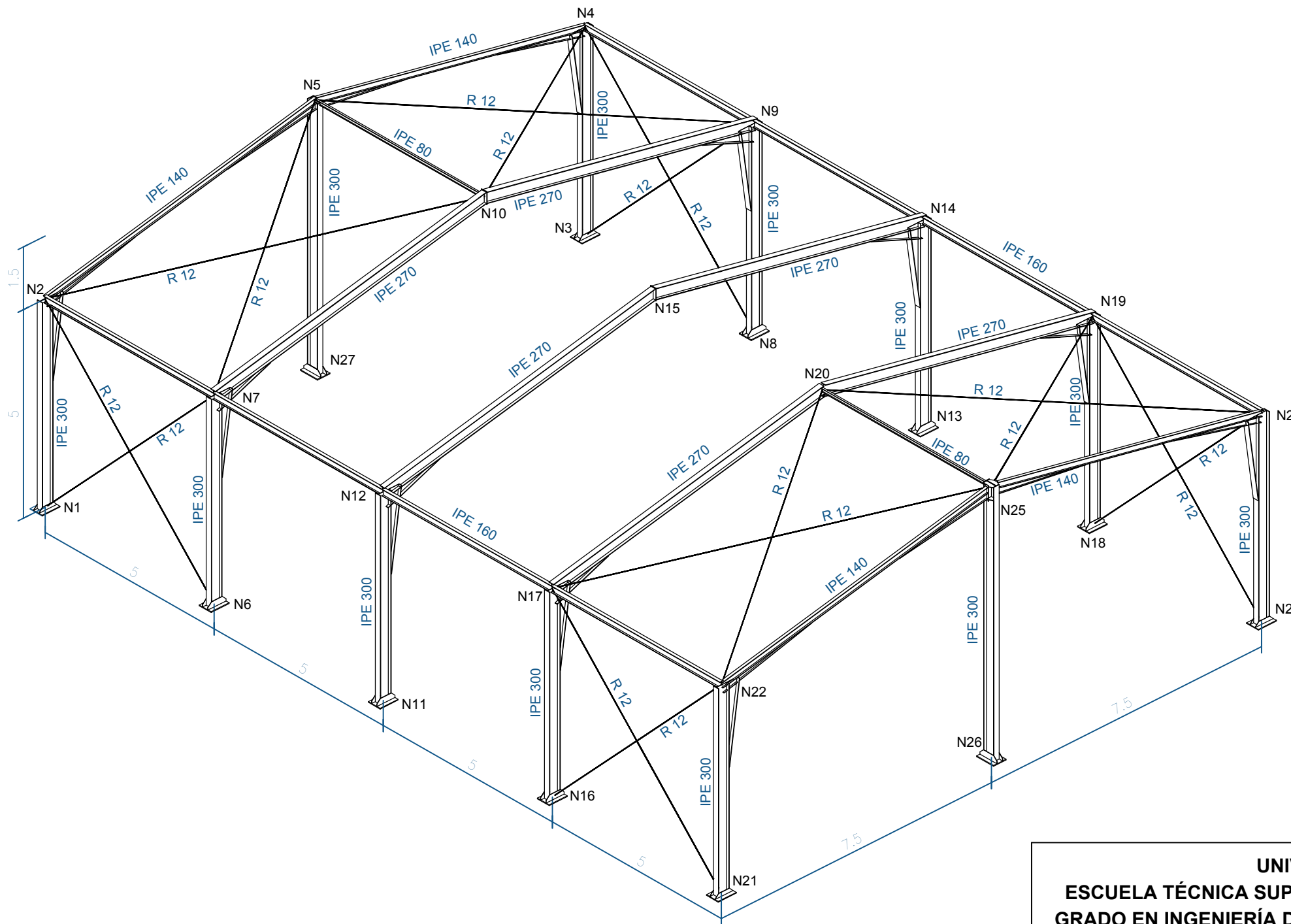
TÍTULO DEL PLANO:
 DETALLES DE CIMENTACIÓN

ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

FDO:

ESCALA 1:20

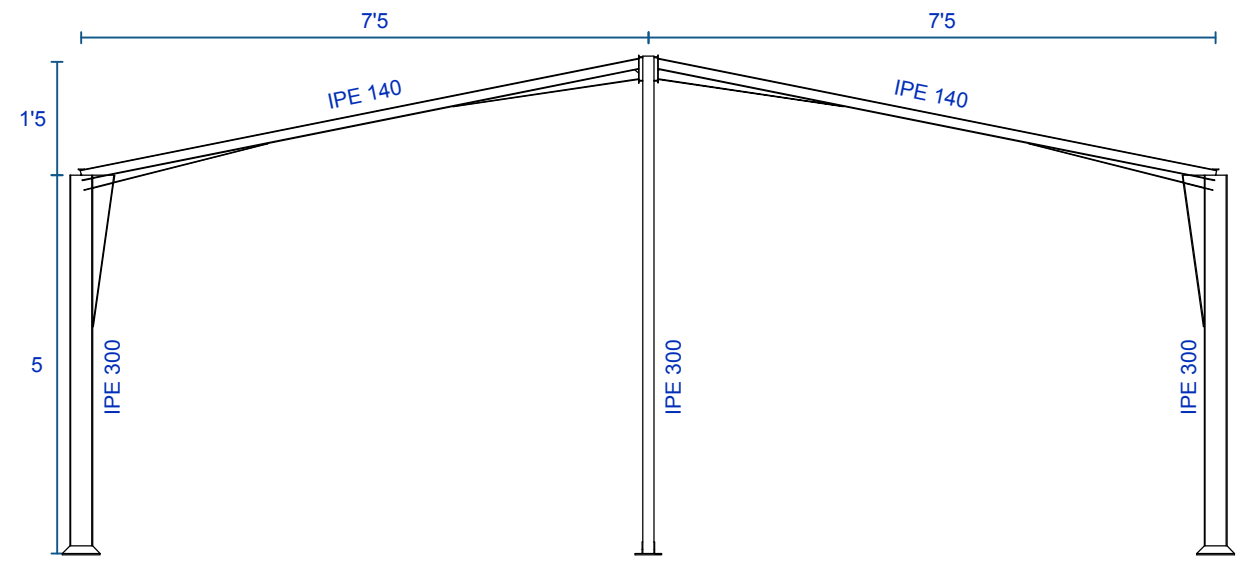
PLANO Nº 5



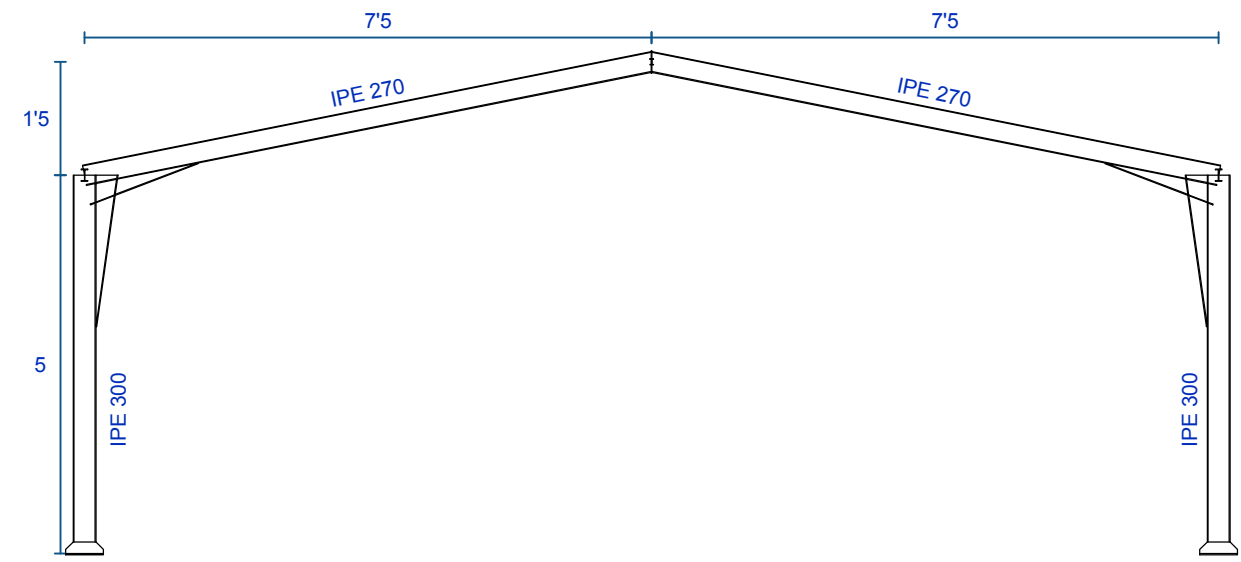
Norma de acero laminado: CTE DN SE-A
 Acero laminado: S275 J0

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	ESTRUCTURA 3D	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA 1:100	PLANO Nº 6	FDO:

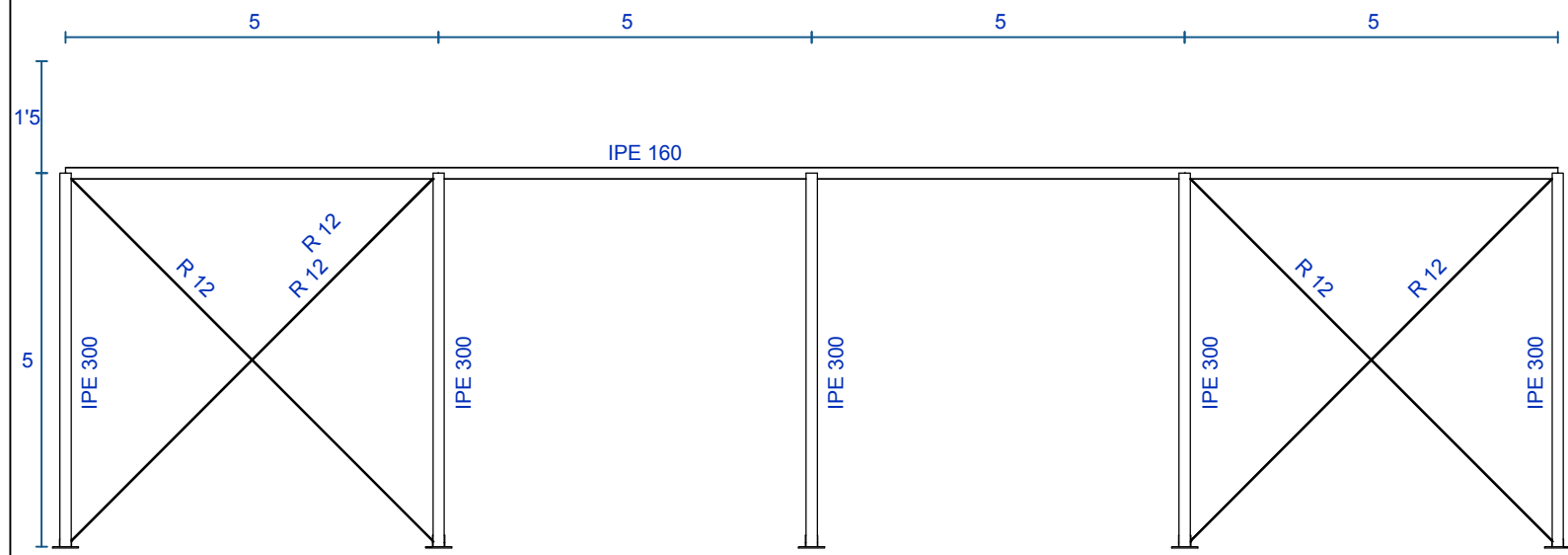
PÓRTICO HASTIAL



PÓRTICO TIPO

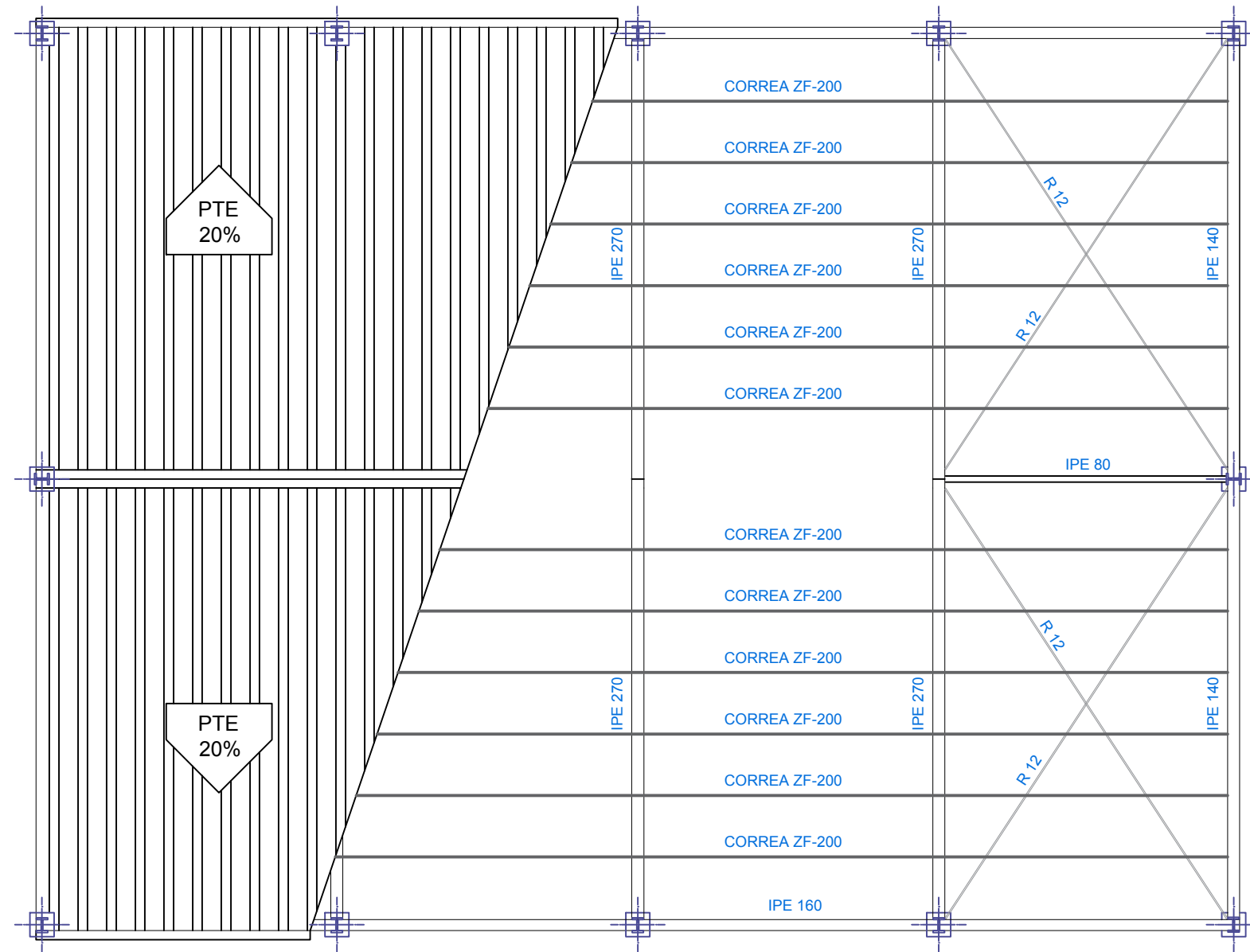
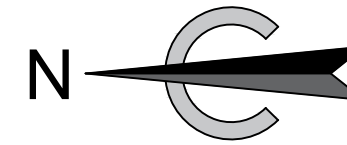


PÓRTICO LATERAL

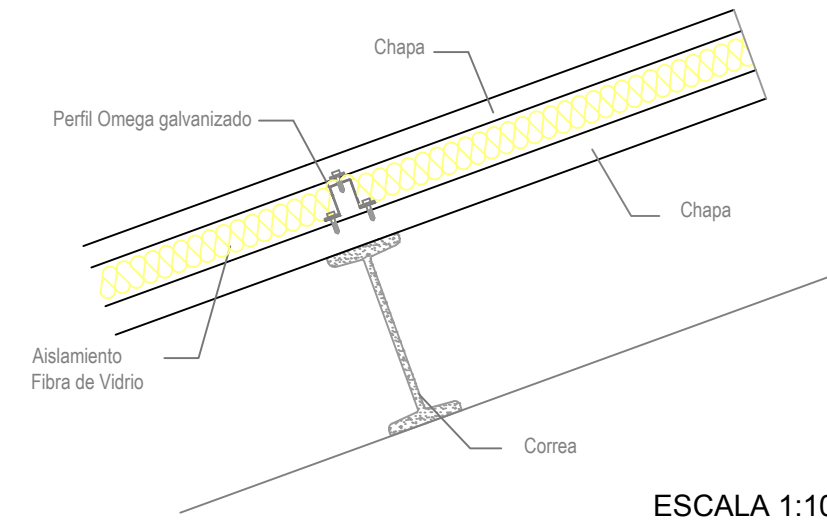


Norma de acero laminado: CTE DN SE-A
Acero laminado: S275 J0

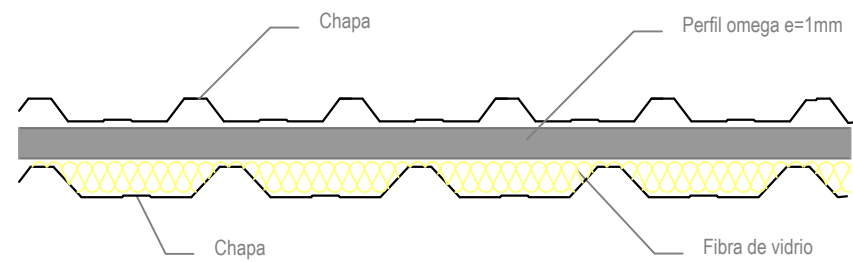
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	PÓRTICOS	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA 1:100	PLANO Nº 7	FDO:



SECCIÓN DE CUBIERTA DE PANEL SÁNDWICH



COMPOSICIÓN DE CUBIERTA DE PANEL SÁNDWICH



ESCALA 1:100

ESCALA 1:10

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)

FECHA: MAYO de 2017

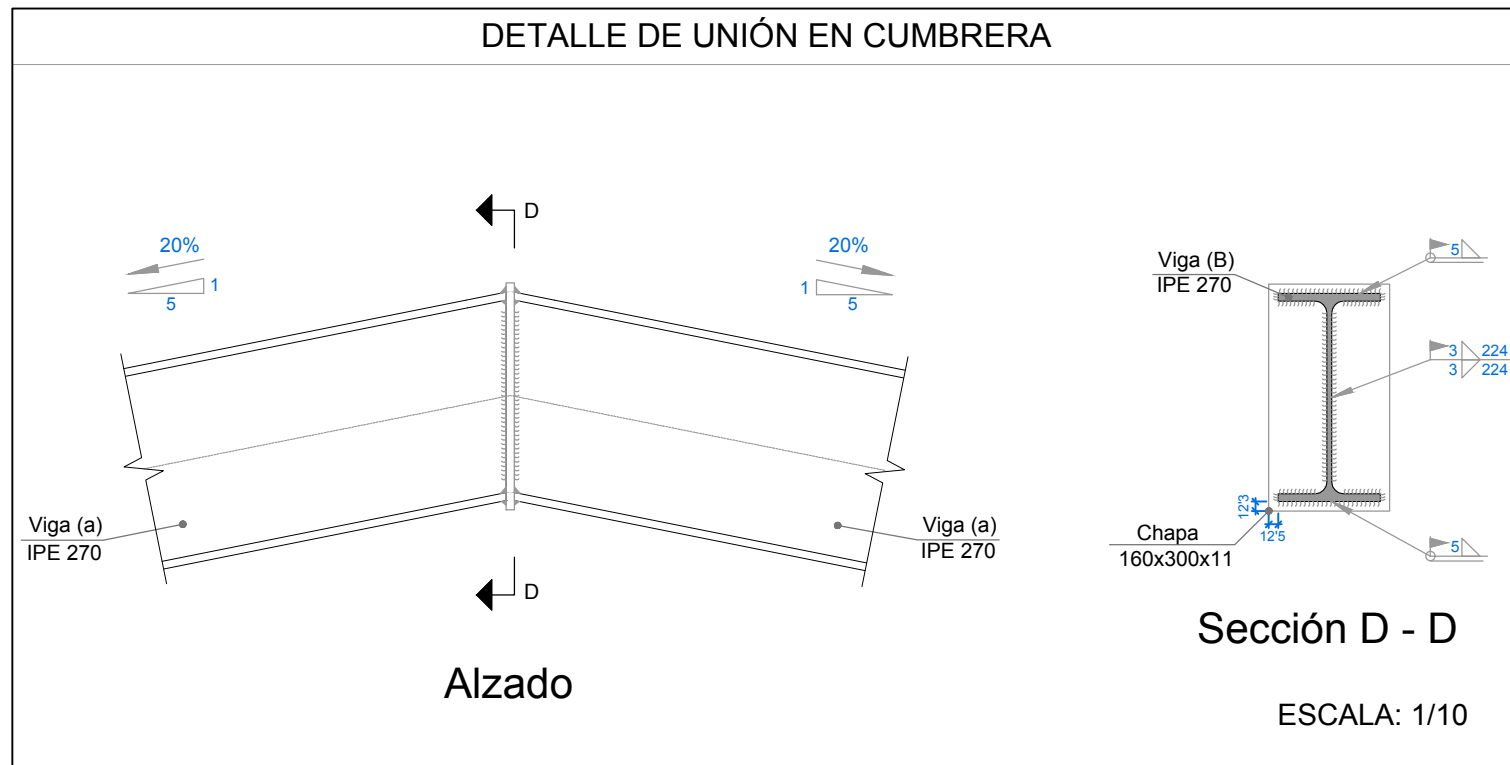
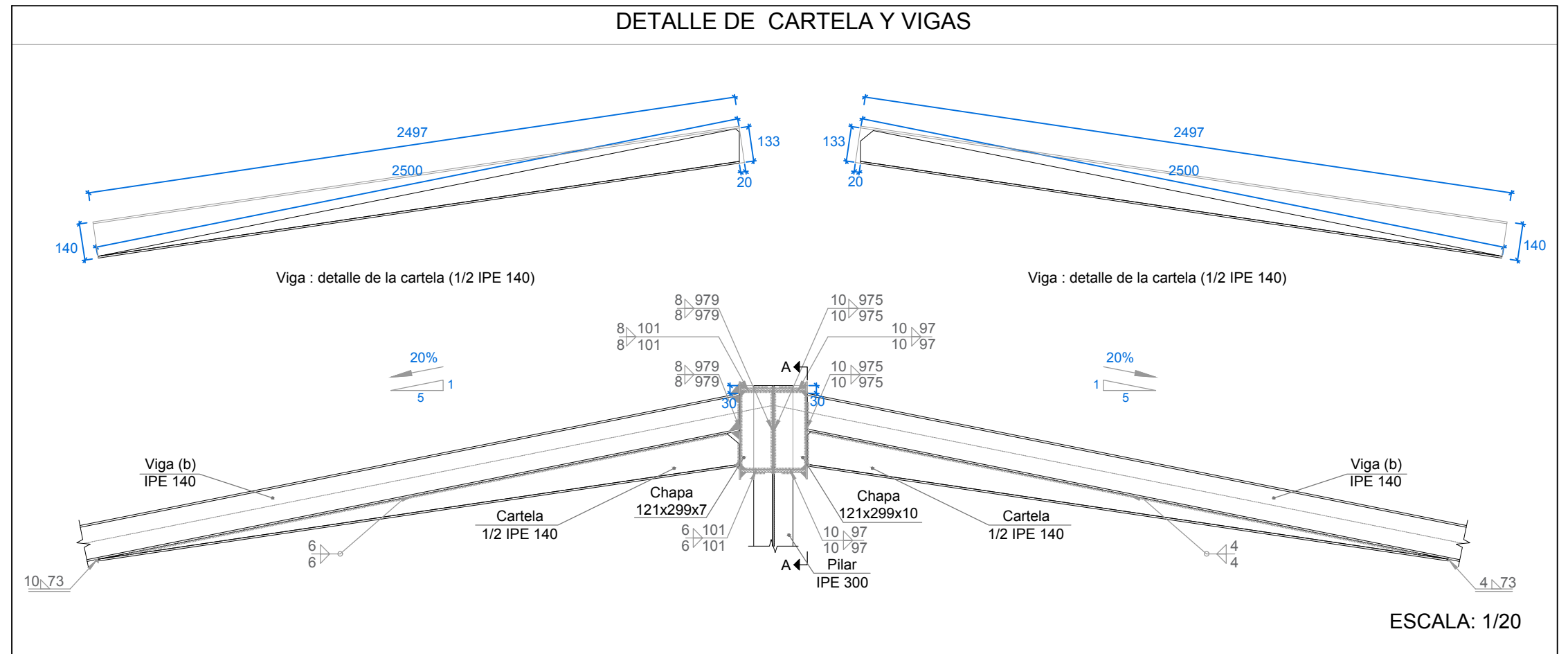
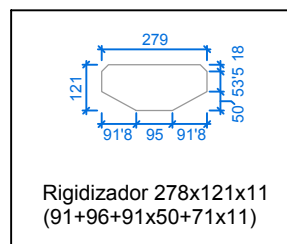
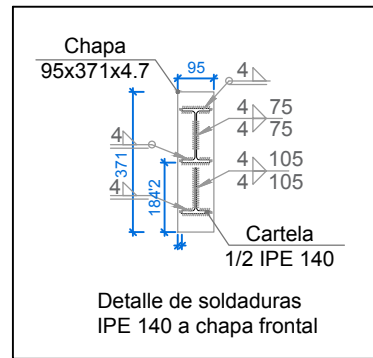
TÍTULO DEL PLANO: CUBIERTA

ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

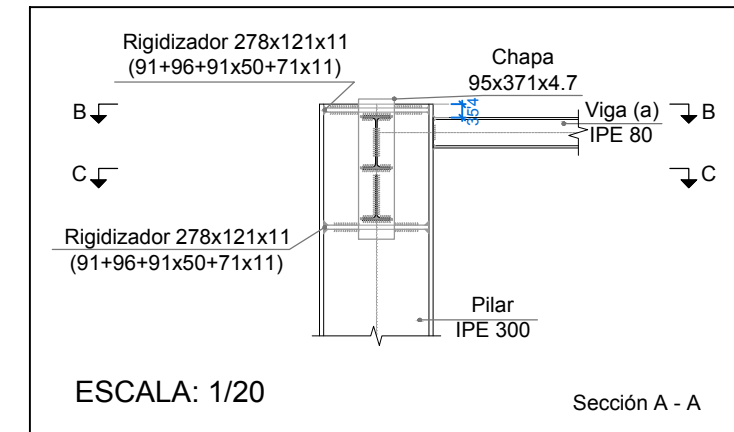
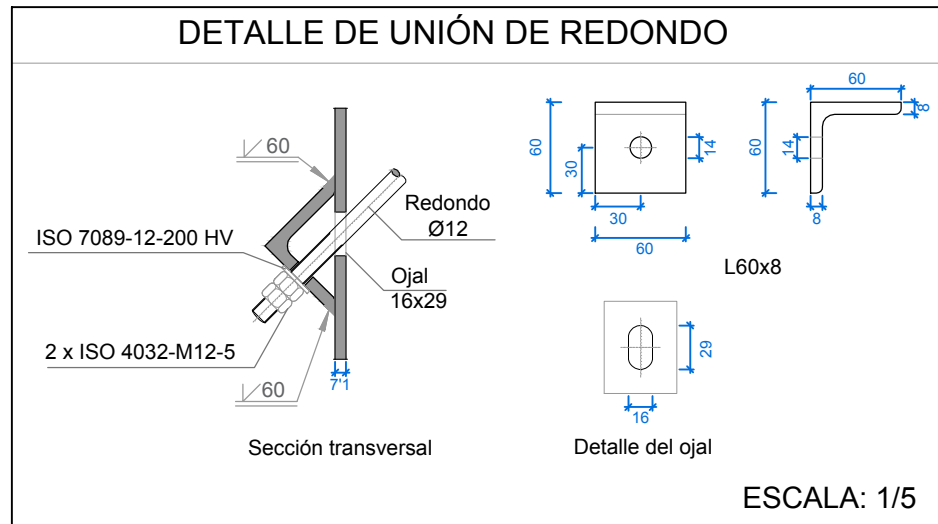
ESCALA: VARIAS

PLANO Nº 8

FDO:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	UNIONES 1	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA: VARIAS	PLANO Nº 9.1	FDO:

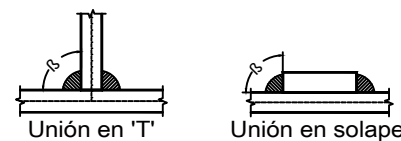


UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

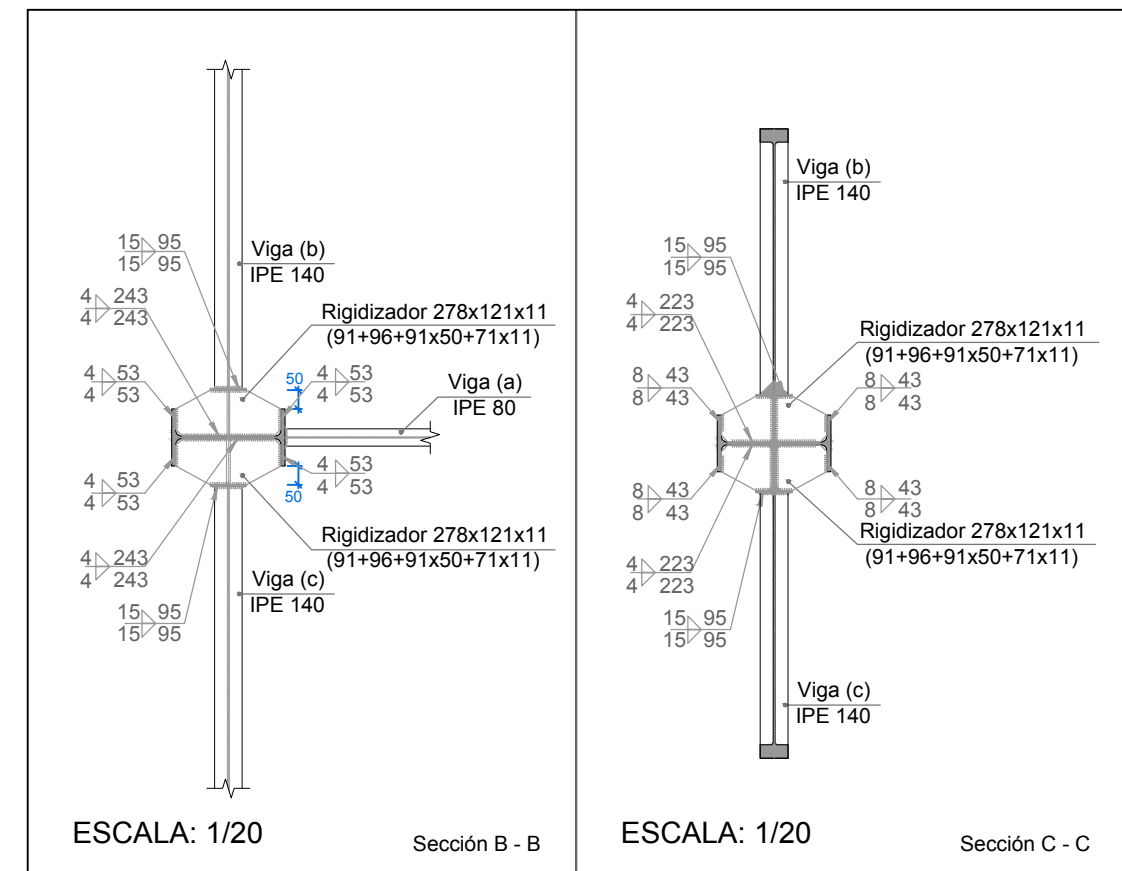
NORMA:
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:
- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

- DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:**
- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
 - 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
 - 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
 - 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
 - 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $b > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $b < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



- COMPROBACIONES:**
- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
 - b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).
 - c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	UNIONES 2	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA: VARIAS	PLANO Nº 9.2	FDO:

REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras.
8.6.2.a CTE DB SE-A

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:
1: línea de la flecha
2a: línea de referencia (línea continua)
2b: línea de identificación (línea a trazos)
3: símbolo de soldadura
4: indicaciones complementarias
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chafán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Soldaduras						
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)		
4179.4	En taller	En ángulo	3	11276		
			4	16658		
			5	16820		
			6	5241		
			8	1869		
			10	1690		
			15	760		
			25	375		
			A tope en bisel simple		8	6120
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio		7	1005
					8	754
					9	2262
En el lugar de montaje	En ángulo	3	1336			
		4	410			
		5	13293			

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	4	278x121x11 (91+96+91x50+71x11)	10.10	
		1	95x372x4.7	1.30	
		1	95x371x4.7	1.30	
		1	121x299x7	2.00	
	Chapas	1	95x305x7	1.59	
		1	121x299x10	2.85	
		2	160x300x11	8.29	
		Total			27.43

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	2380	16.74
Total				16.74

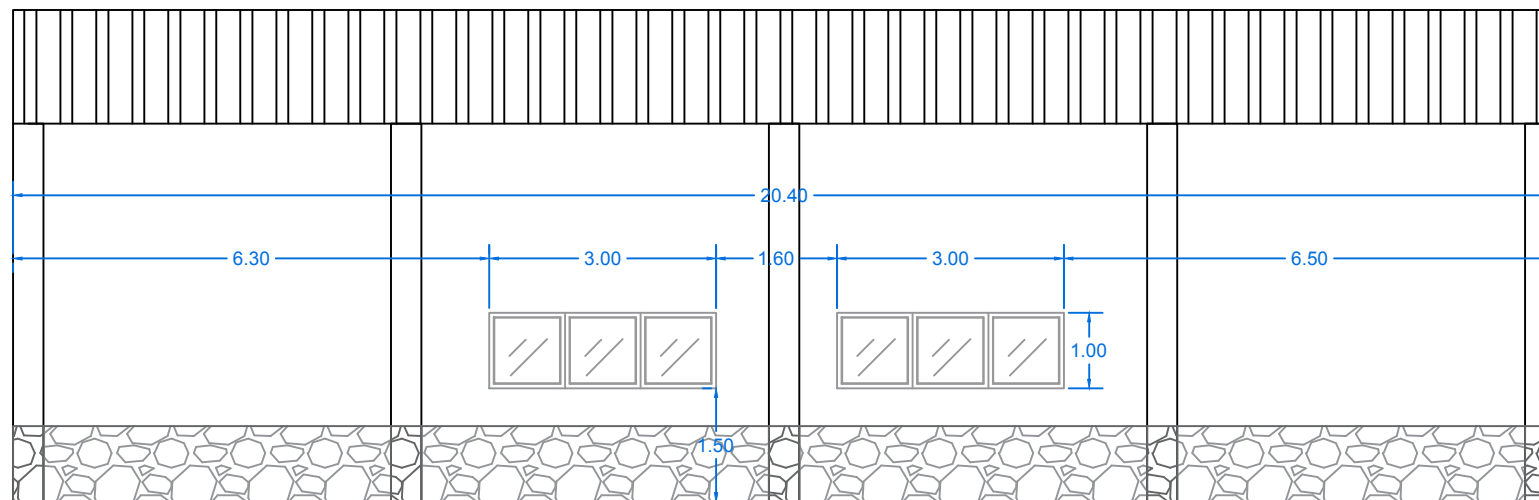
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	64	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	32	ISO 7089-12

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	12	350x500x18	296.73
	Rigidizadores pasantes	8	500/300x100/0x5	12.56
		16	500/300x150/55x7	57.59
Total				366.88
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 20 - L = 458 + 228	27.09
		36	Ø 20 - L = 558 + 228	69.83
		12	Ø 20 - L = 608 + 228	24.76
Total				121.67

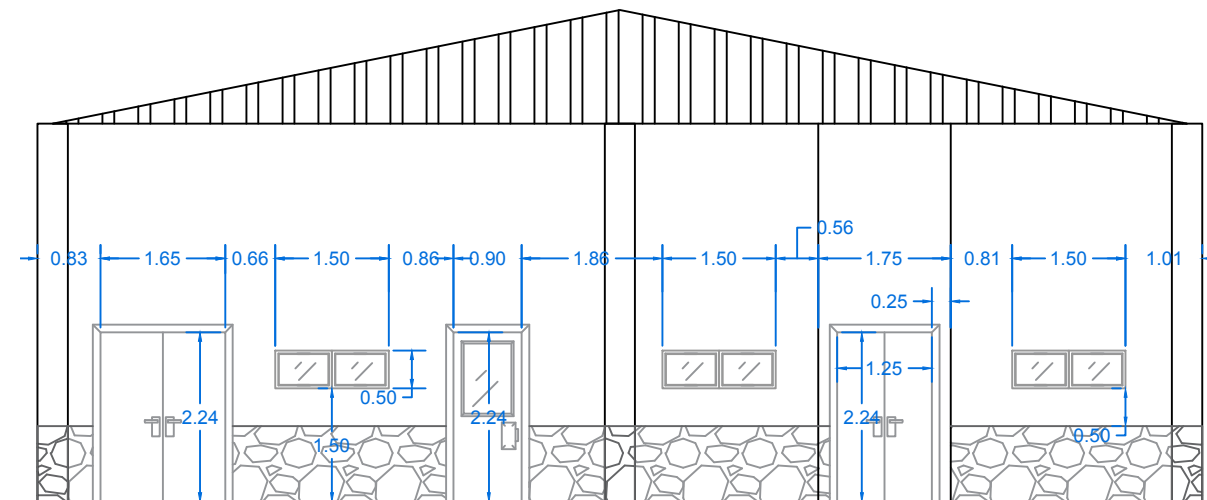
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

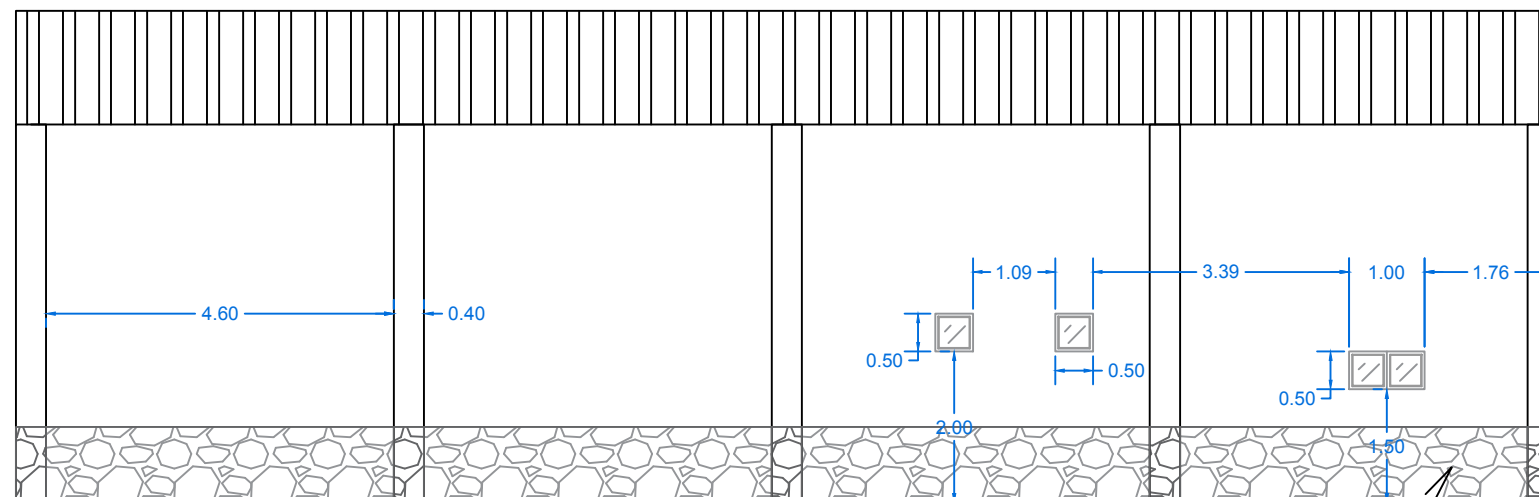
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA:	MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	UNIONES 3	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES	
ESCALA:	-	FDO:	
	PLANO Nº 9.3		



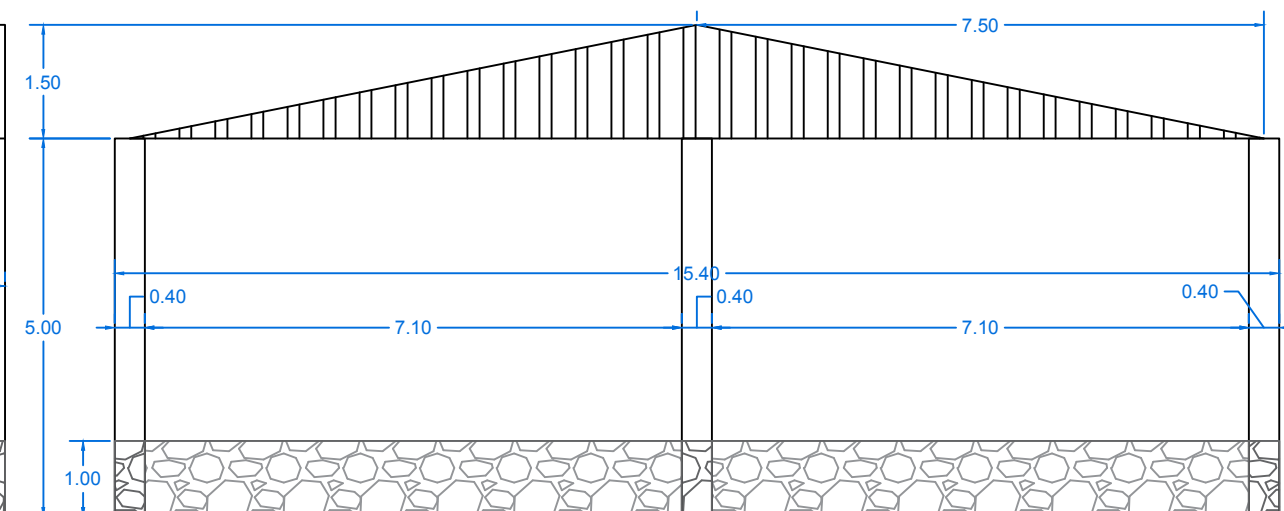
ALZADO DE LA FACHADA ESTE



ALZADO DE LA FACHADA SUR (PRINCIPAL)



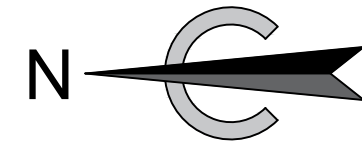
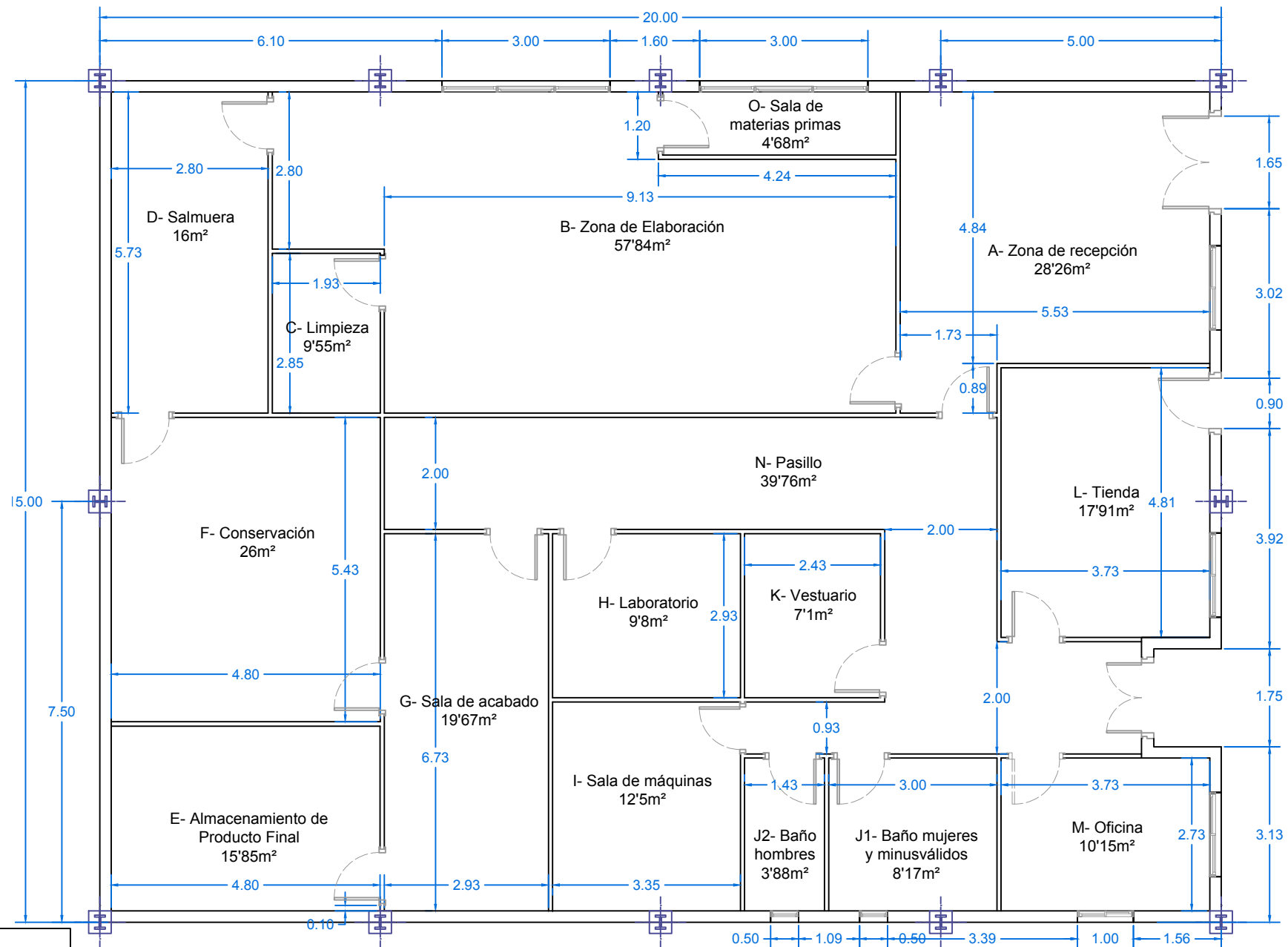
ALZADO DE LA FACHADA OESTE



ALZADO DE LA FACHADA NORTE

Zócalo de piedra natural con 1m de altura desde el suelo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	ALZADOS GENERALES	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA 1:100	PLANO Nº 10	FDO:



CUADRO DE SUPERFICIES

A- ZONA DE RECEPCIÓN	28'26m ²
B- ZONA DE ELABORACIÓN	57'84m ²
C- CUARTO DE LA LIMPIEZA	9'55m ²
D- SALMUERA	16m ²
E- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO FINAL	15'85m ²
F- ZONA DE CONSERVACIÓN	26m ²
G- ZONA DE ACABADO	19'67m ²
H- LABORATORIO	9'8m ²
I- SALA DE MÁQUINAS	12'5m ²
J1- BAÑO PARA MUJERES/MINUSVÁLIDOS	8'17m ²
J2- BAÑO PARA HOMBRES	3'88m ²
K- VESTUARIOS	7'1m ²
L- TIENDA	17'91m ²
M- OFICINA	10'15m ²
N- PASILLO	39'76m ²
O- SALA DE MATERIAS PRIMAS	4'68m ²
SUPERFICIE ÚTIL	280m ²
SUPERFICIE CONSTRUÍDA	314m ²

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)

FECHA: MAYO de 2017

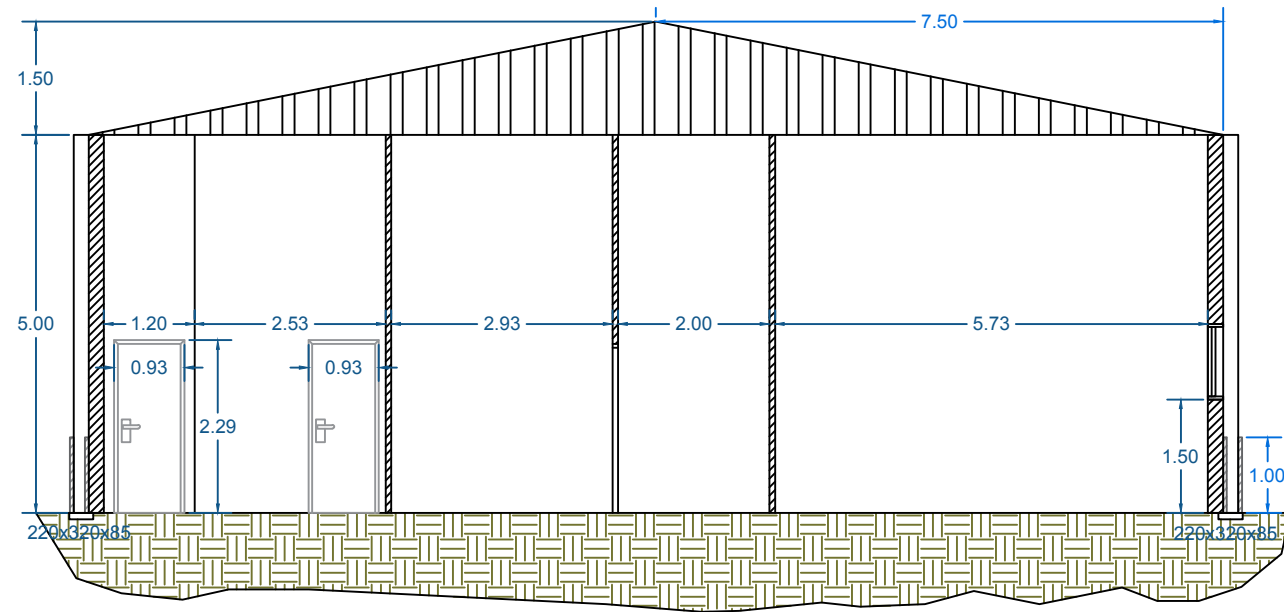
TÍTULO DEL PLANO:
PLANTA GENERAL

ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

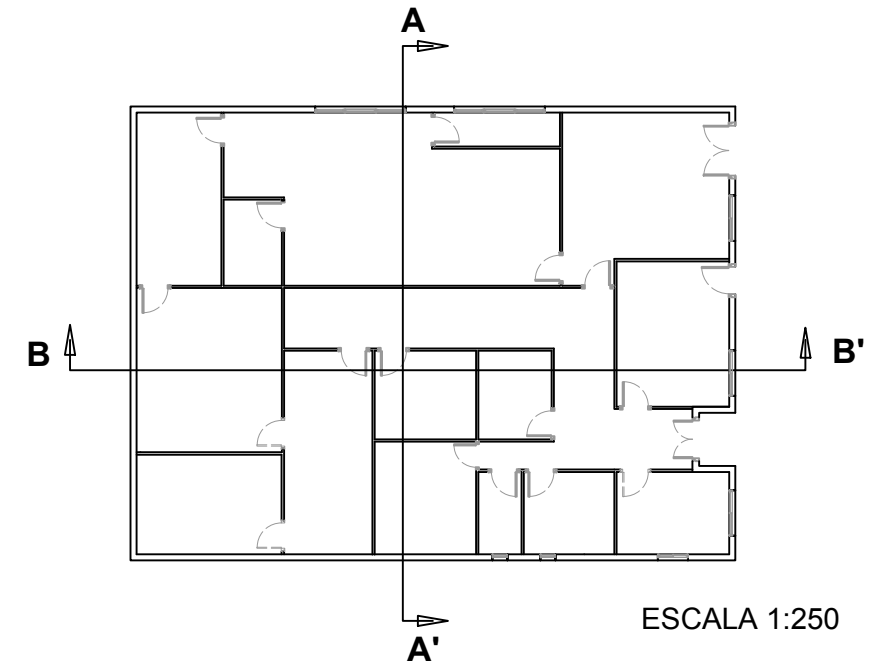
ESCALA 1:100

PLANO Nº 11

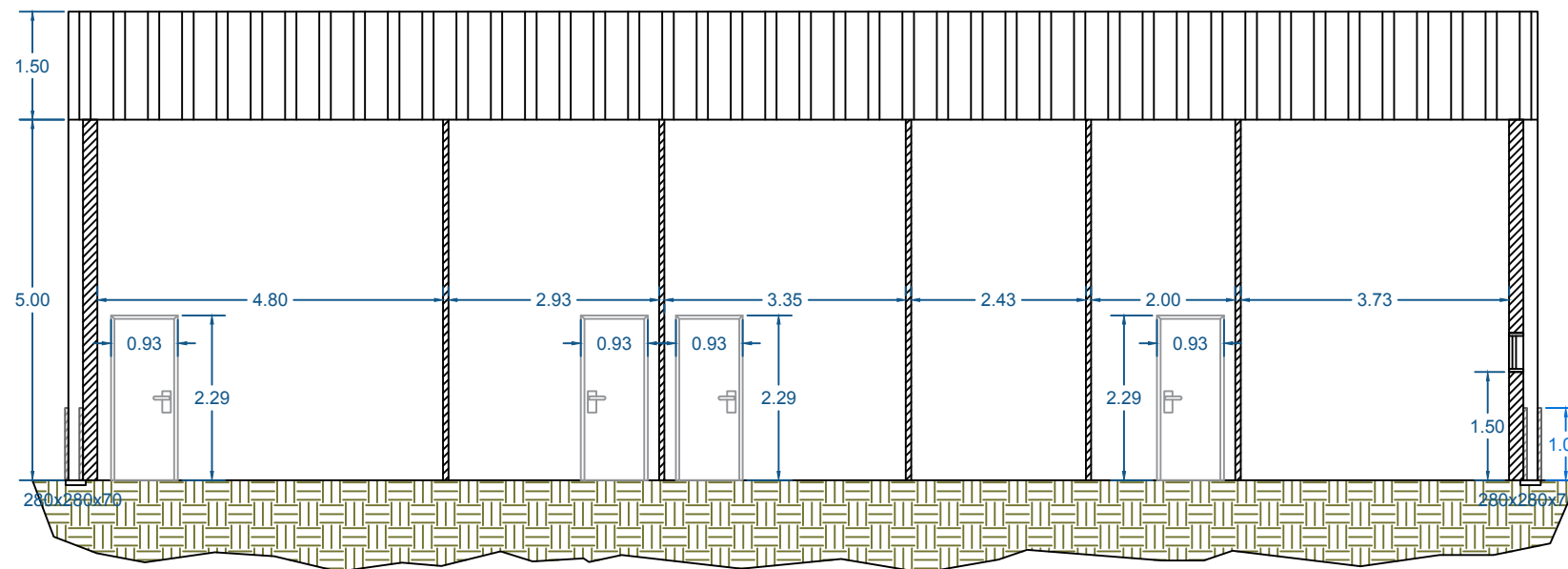
FDO:



SECCIÓN A-A' ESCALA 1:100



ESCALA 1:250



SECCIÓN B-B' ESCALA 1:100

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO
 Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)

FECHA: MAYO de 2017

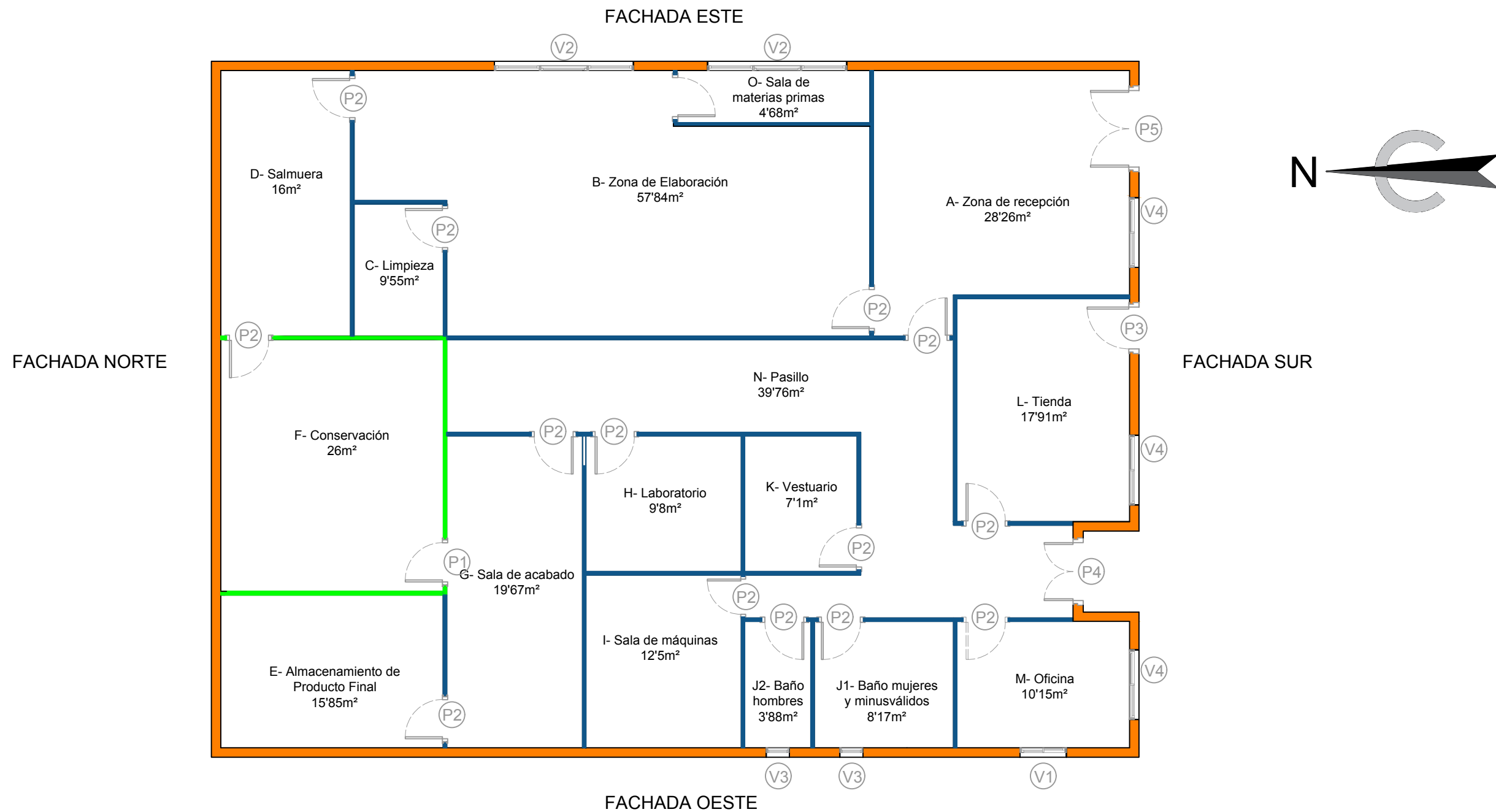
TÍTULO DEL PLANO:
 SECCIONES CONSTRUCTIVAS

ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

FDO:

ESCALA: VARIAS

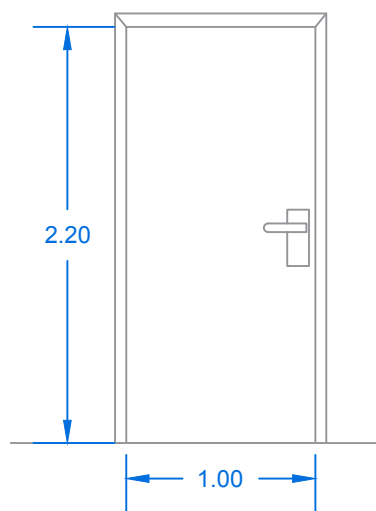
PLANO Nº 12



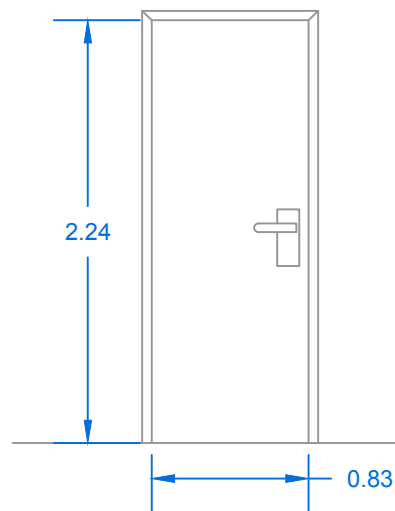
- █ Panel frigorífico de 60mm
- █ Panel frigorífico de 80mm
- █ Bloques de termoarcilla tipo base 24 (300x190x240) con recubrimiento de piedra de 60mm

LEYENDA DE CARPINTERÍA (CONSULTAR PLANO 14)			
(P1)	Puerta tipo 1	(V1)	Ventana tipo 1
(P2)	Puerta tipo 2	(V2)	Ventana tipo 2
(P3)	Puerta tipo 3	(V3)	Ventana tipo 3
(P4)	Puerta tipo 4	(V4)	Ventana tipo 4

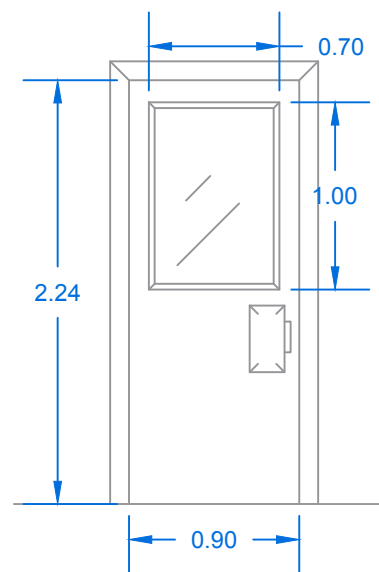
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA 1:100	PLANO Nº 13	FDO:



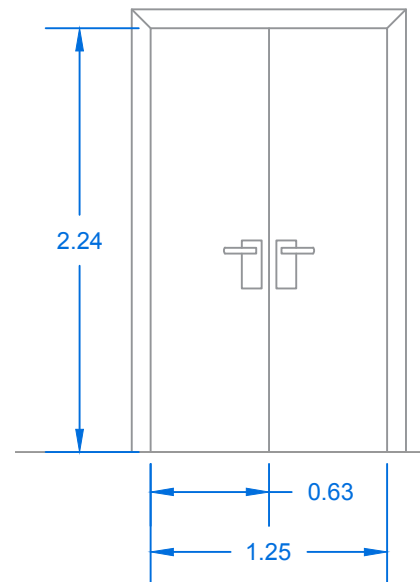
P1: Puerta pivotante de PVC para cámara de conservación.



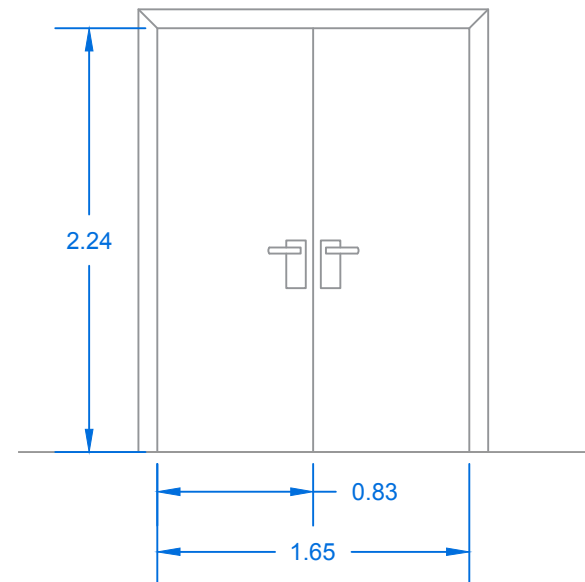
P2: Puerta de servicio de PVC para interiores



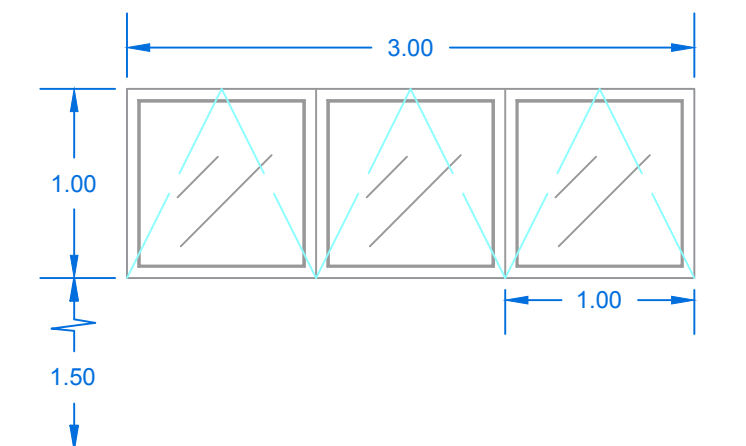
P3: Puerta exterior de acceso a la tienda de acero y cristal



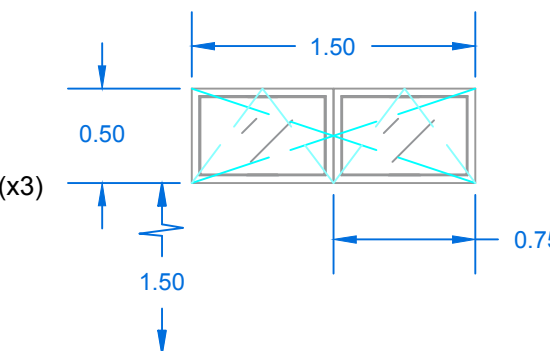
P4: Puerta exterior de doble hoja de acero



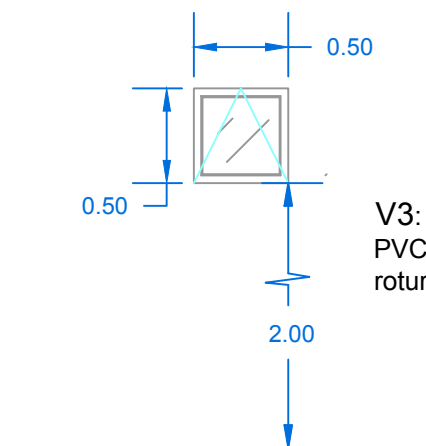
P5: Puerta exterior de acceso a recepción de doble hoja de acero



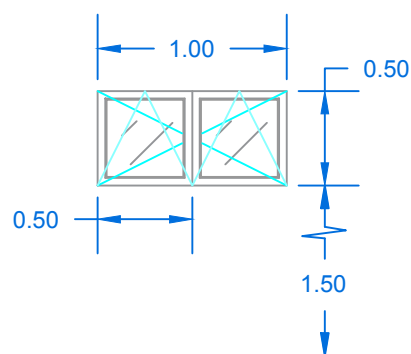
V2: Ventana simple de PVC blanco de tres hojas abatibles con rotura de puente térmico (x2)



V4: Ventana simple de PVC blanco de dos hojas abatibles con rotura de puente térmico (x3)

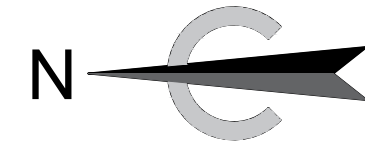
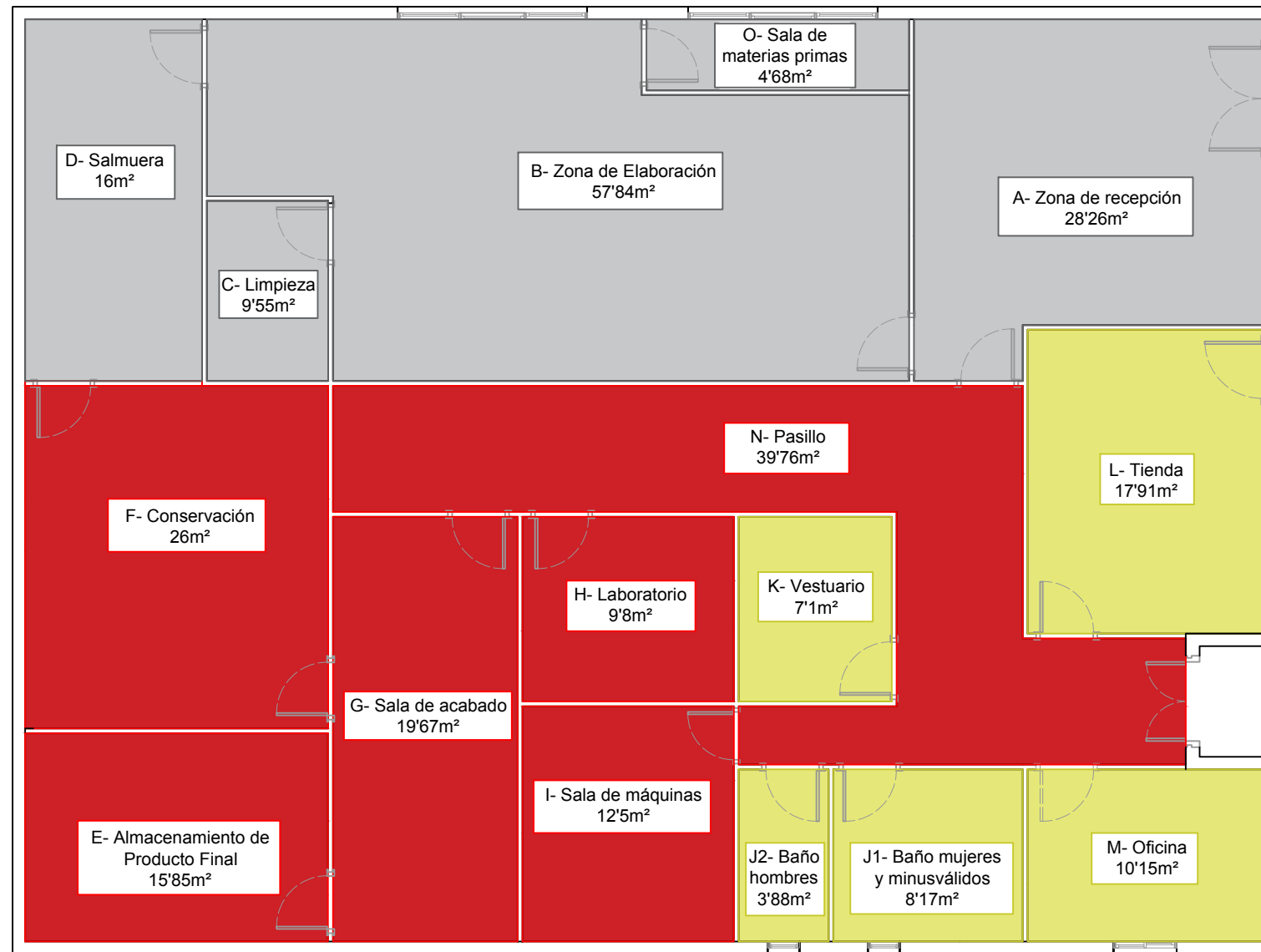





V3: Ventana translúcida de PVC blanco practicable con rotura de puente térmico (x2)



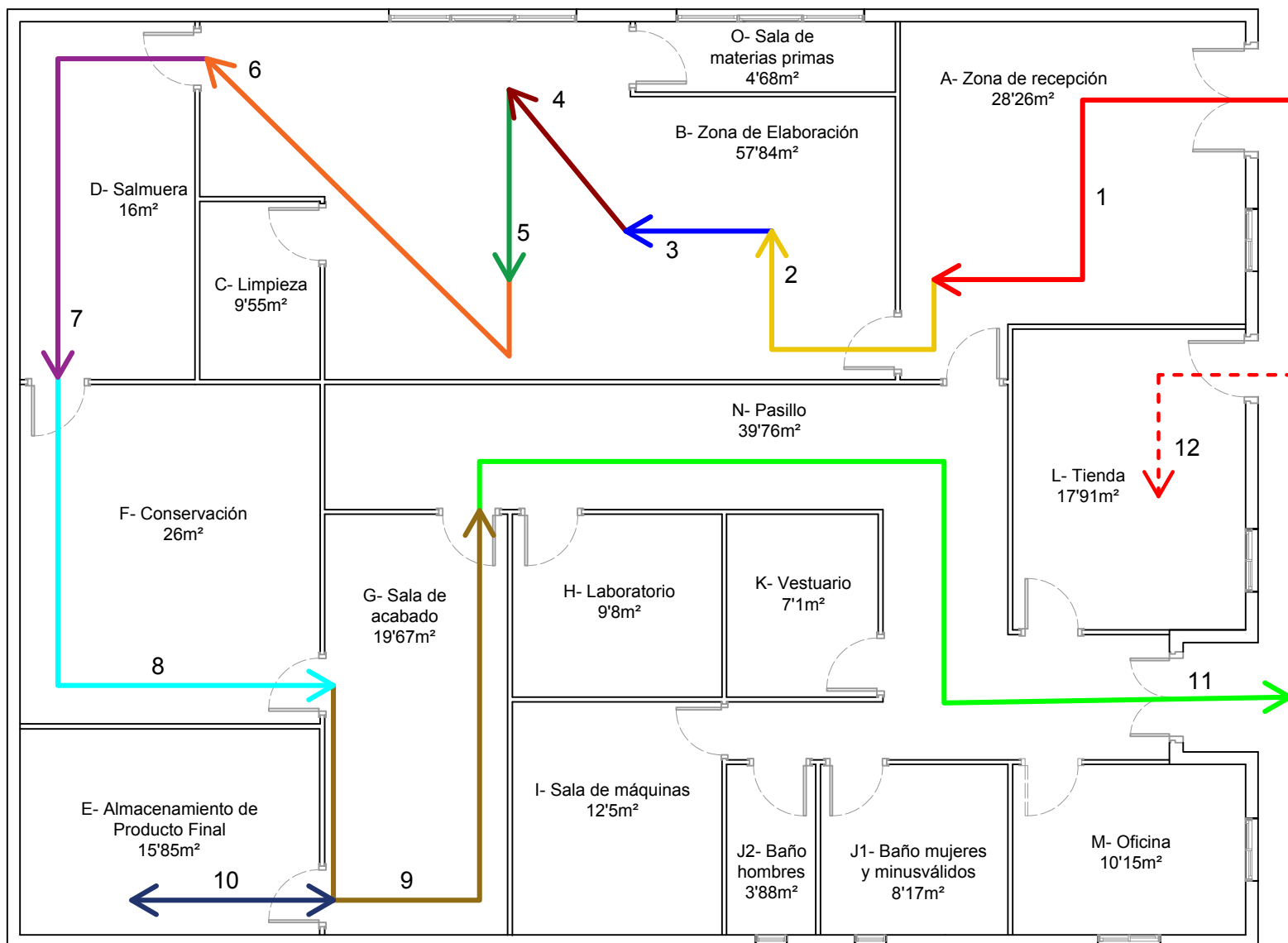
V1: Ventana simple de PVC blanco de dos hojas abatibles con rotura de puente térmico (x1)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	CARPINTERÍA	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA 1:40	PLANO Nº 14	FDO:



	Gres cerámico antideslizante de 33x33	47'21m ²
	Gres rústico antideslizante y antiácido de 33x33	95'65m ²
	Suelo de mortero de resina epoxi multicapa	139'58m ²

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)		FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO: TIPOS DE SUELO		ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA 1:100	PLANO Nº 15	FDO:



LEYENDA DE FLUJO DE PROCESO	
1 - Recepción de la leche	
2 - Llenado de cuba	
3 - Coagulación y troceado	
4 - Desuerado	
5 - Llenado de moldes	
6 - Prensado	
7 - Salado	
8 - Conservación	
9 - Envalaje	
10 - Almacenamiento	
11 - Expedición	
12 - Personas	

Diagrama de elaboración Queso Tierno Con y Sin lactosa

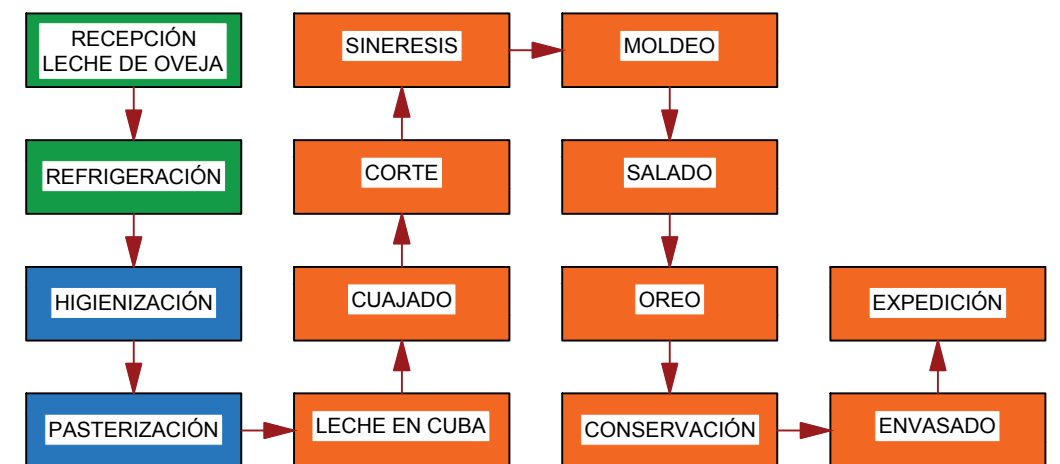
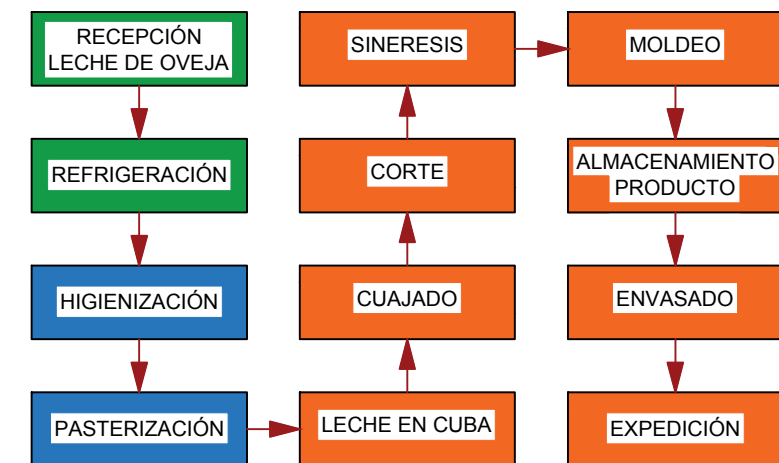
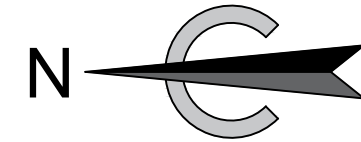
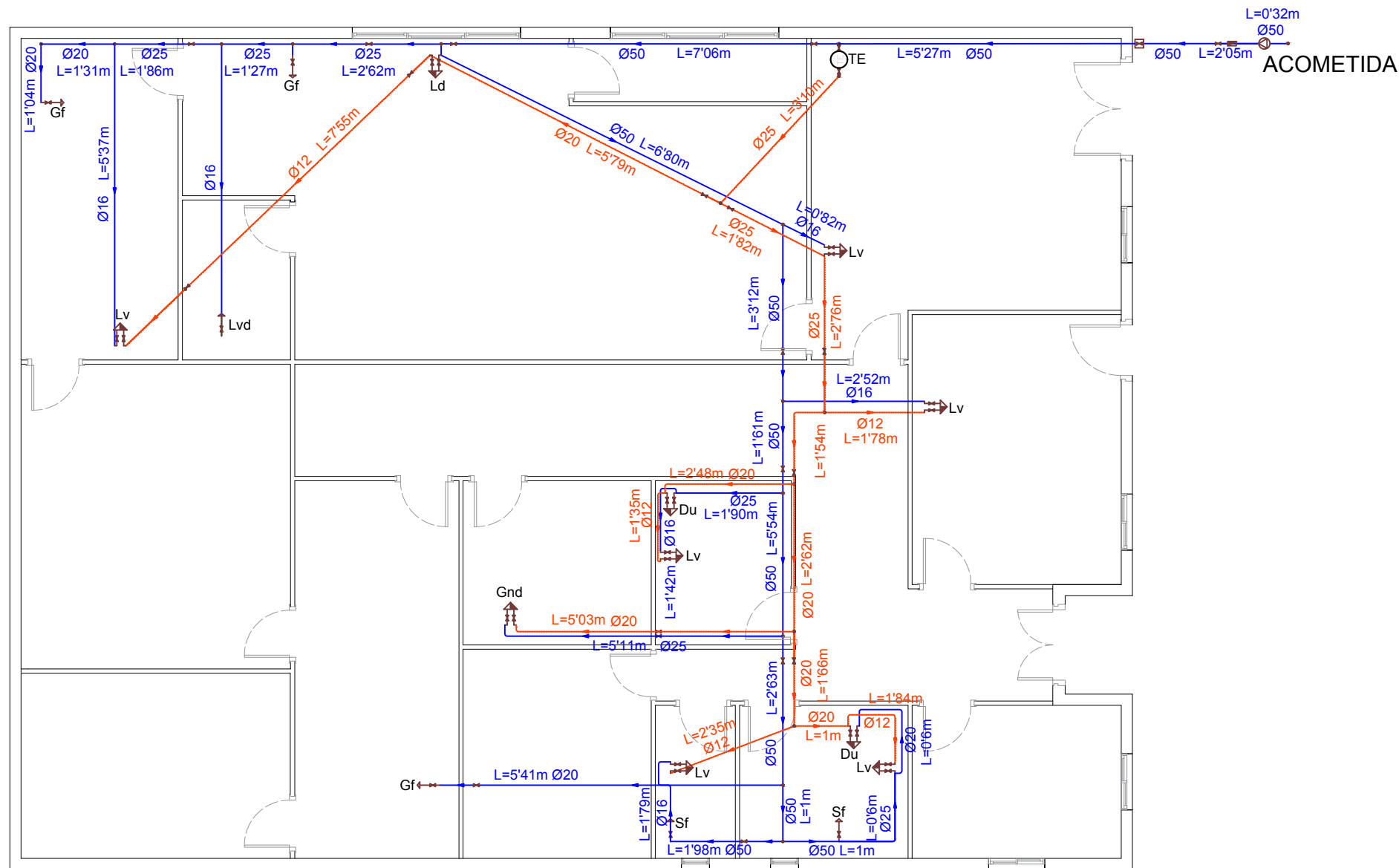


Diagrama de elaboración Queso Fresco



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	FLUJO DE PROCESO	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA: 1:100	PLANO Nº 16	FDO:



LEYENDA DE FONTANERÍA

Tubería de agua fría	
Tubería de agua caliente	
Lavabo	Lv
Ducha	Du
Inodoro con fluxómetro	Sf
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.	Fnd
Lavadora	Lvd
Lavadero	Ld
Consumos	
Llave de paso	
Termoacumulador eléctrico	TE
Llaves generales	
Bomba	
Contador	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO
 Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)

FECHA: MAYO de 2017

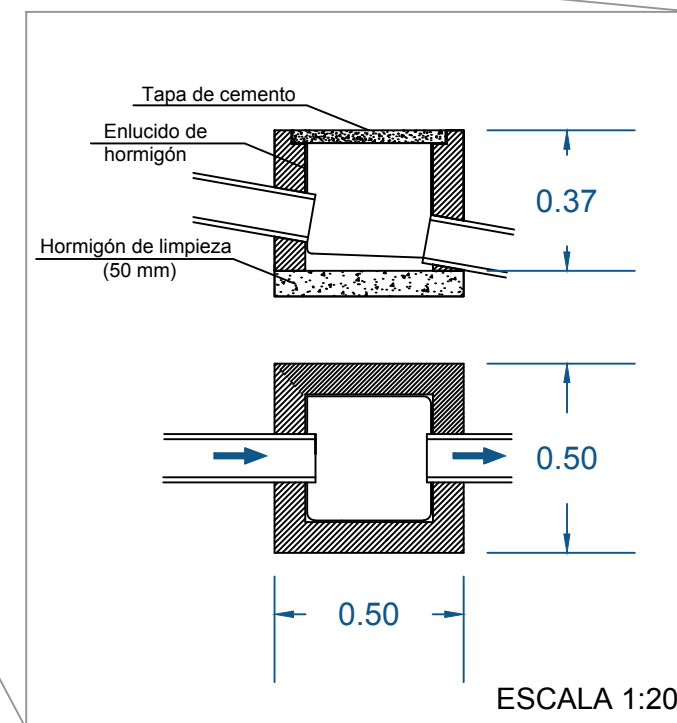
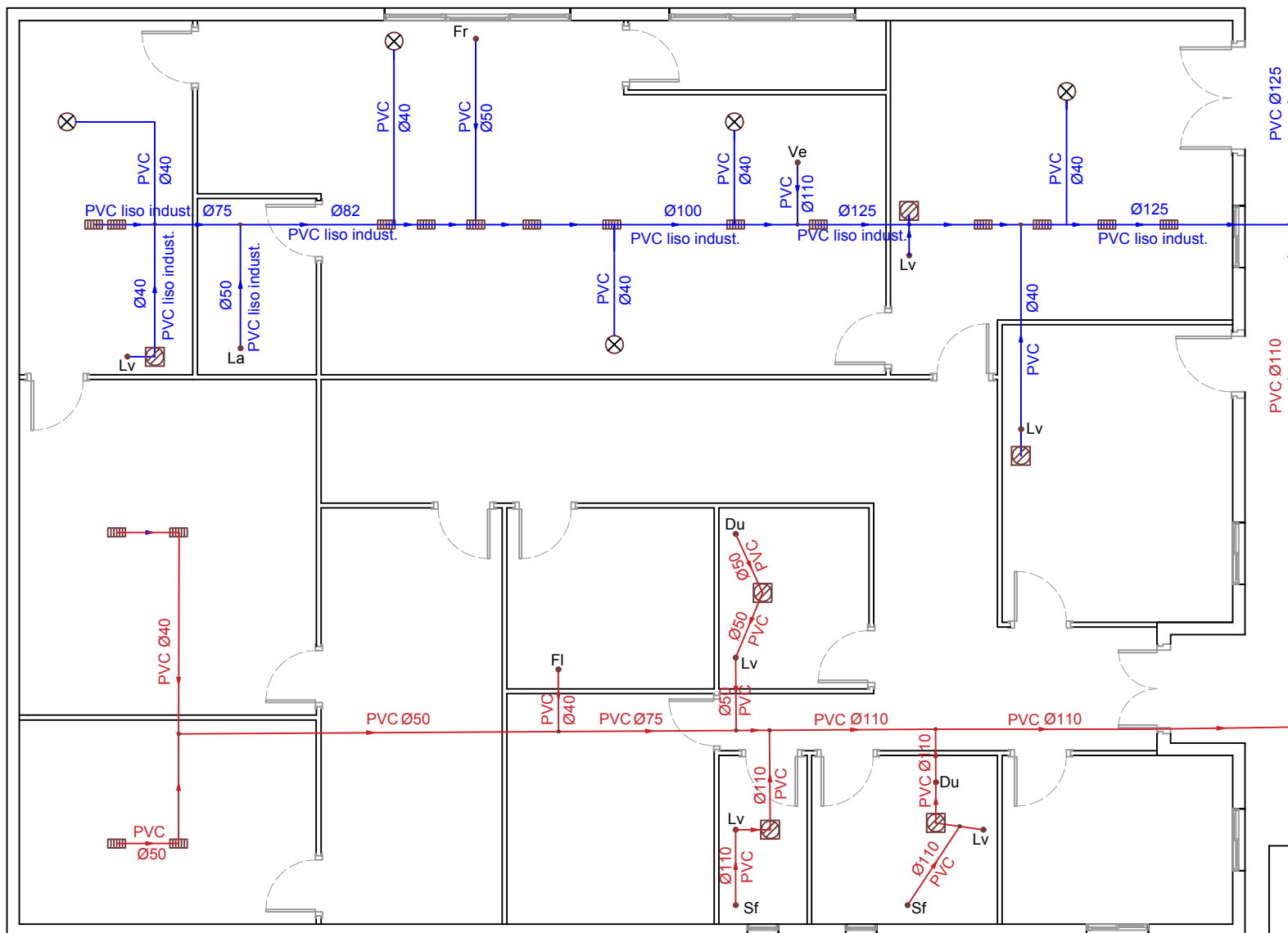
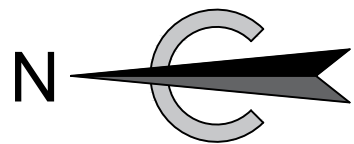
TÍTULO DEL PLANO:
 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

ESCALA 1:100

PLANO Nº 17

FDO:



LEYENDA DE SANEAMIENTO

Tubería PVC agua industrial	
Tubería PVC agua residual	
Bote sifónico	
Arqueta	
Sumidero	
Desagüe para equipos y maquinaria	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)

FECHA: MAYO de 2017

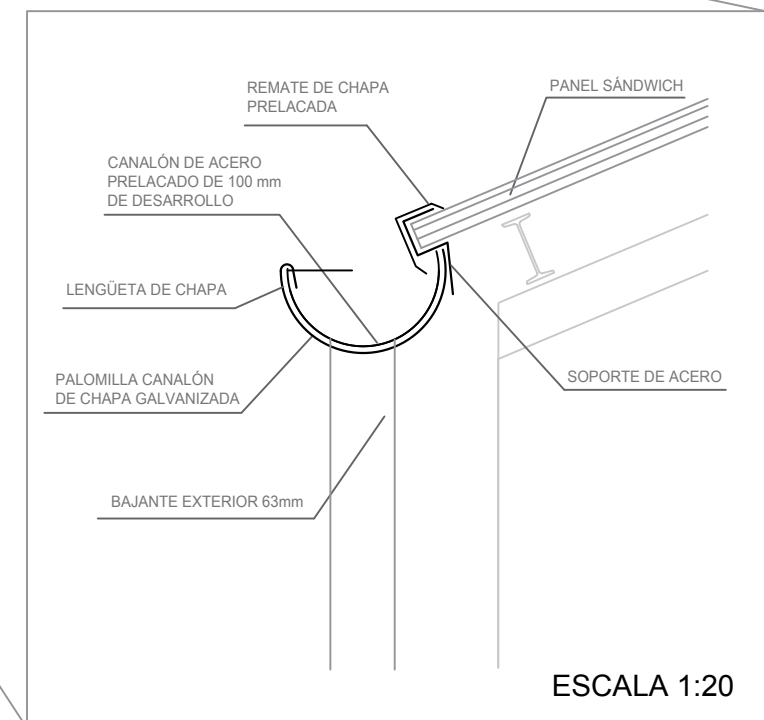
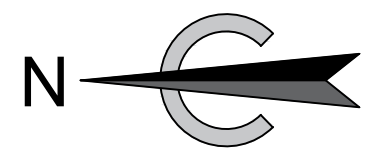
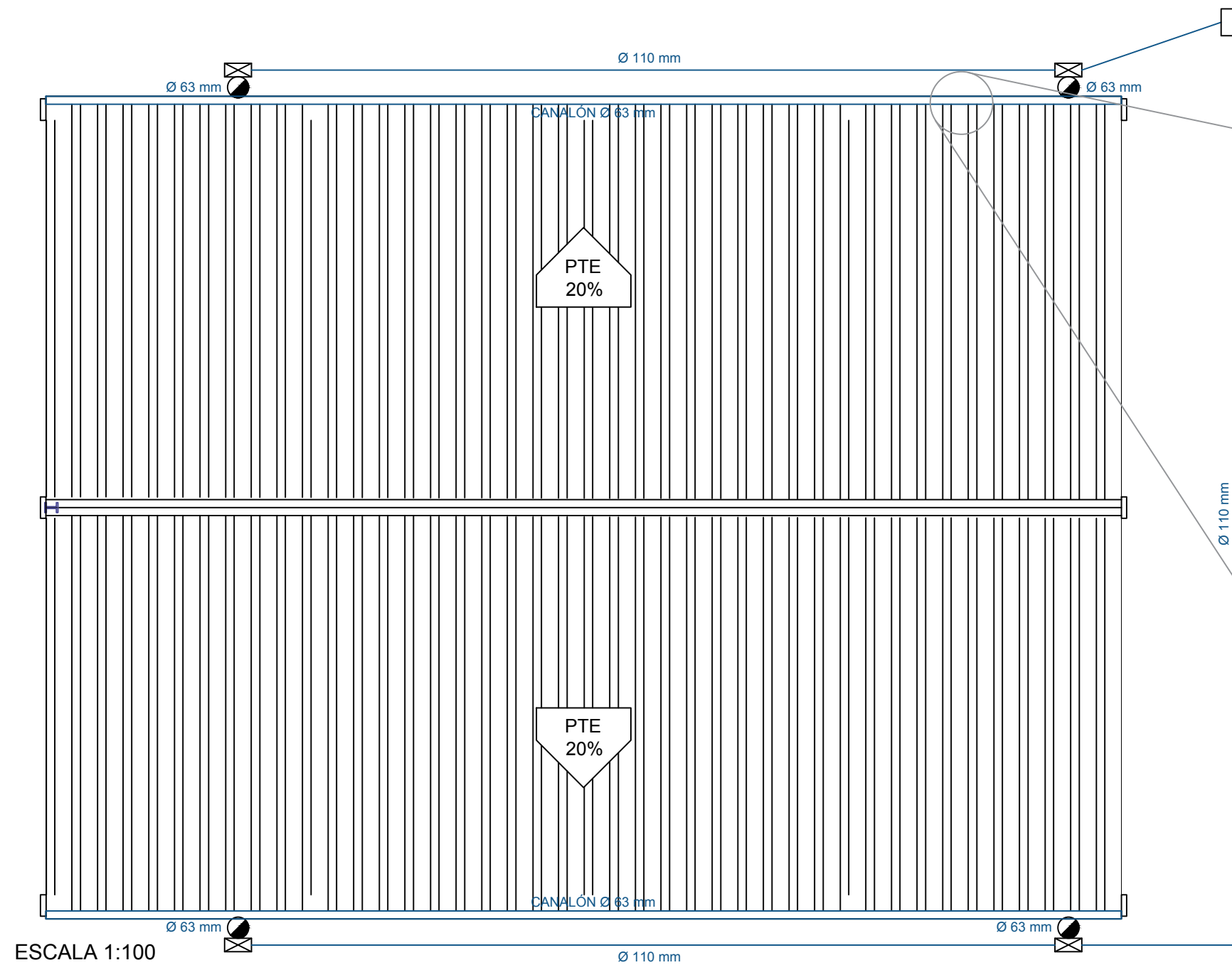
TÍTULO DEL PLANO:
 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

ESCALA 1:100

PLANO Nº 18.1

FDO:



ESCALA 1:100

LEYENDA DE SANEAMIENTO

Colectores	
Montante	
Arqueta	
Canalón	
Sumidero	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

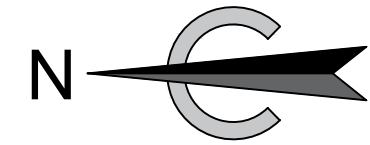
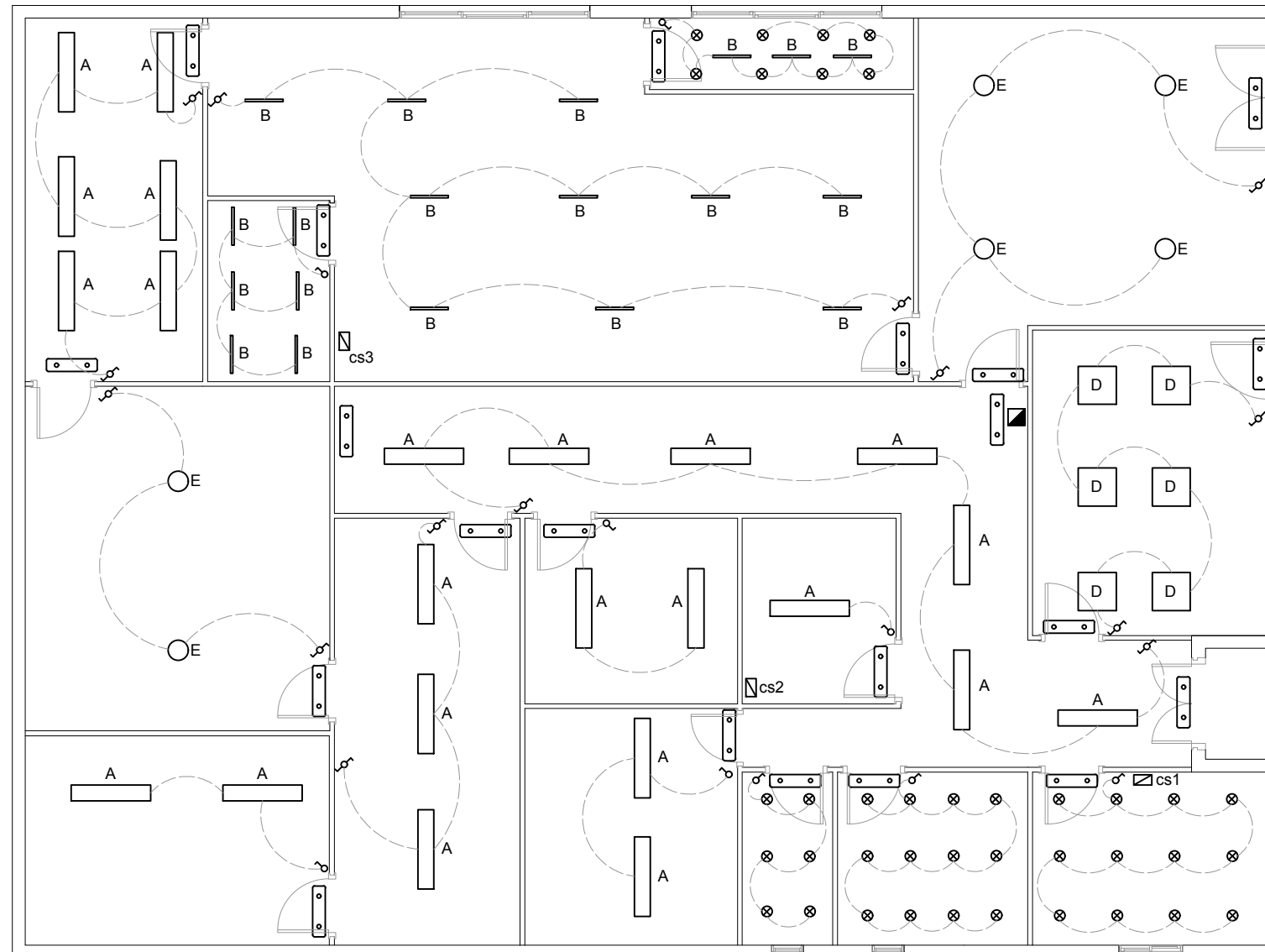


PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN) FECHA: MAYO de 2017

TÍTULO DEL PLANO: **INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO (PLUVIALES)** **ASCENSIÓN VALLINAS RASINES**

ESCALA: VARIAS PLANO Nº 18.2 FDO:



LEYENDA DE ILUMINACIÓN

	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W (x 23)
	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W (x 19)
	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W (x 38)
	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 X (x6)
	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP" (x 6)
	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes (x 20)
	Cuadro general de mando
	Cuadro de mando secundario
	Interruptor simple
	Conmutador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN)

FECHA: MAYO de 2017

TÍTULO DEL PLANO:
ILUMINACIÓN

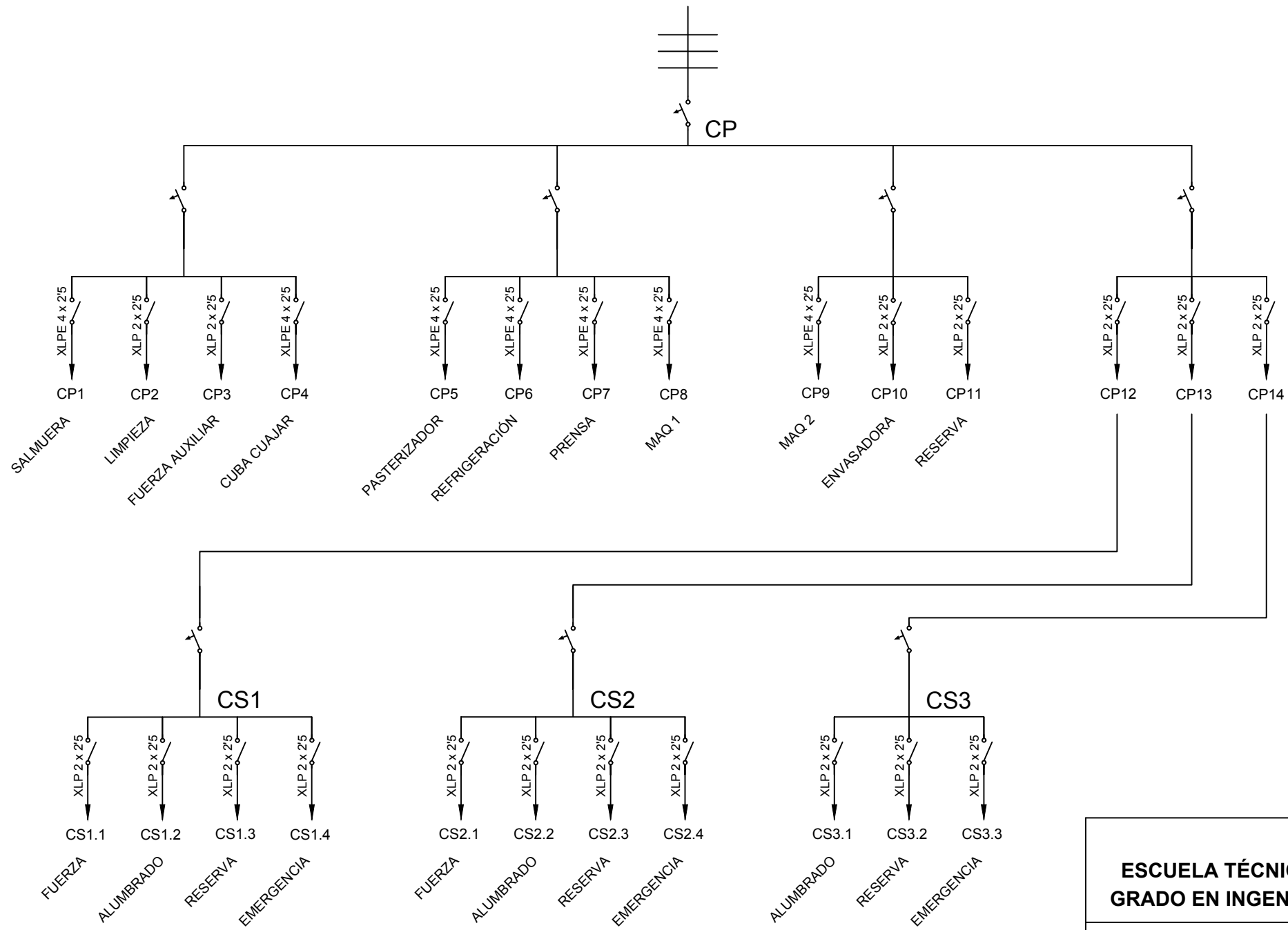
ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

ESCALA: 1:100

PLANO Nº 19

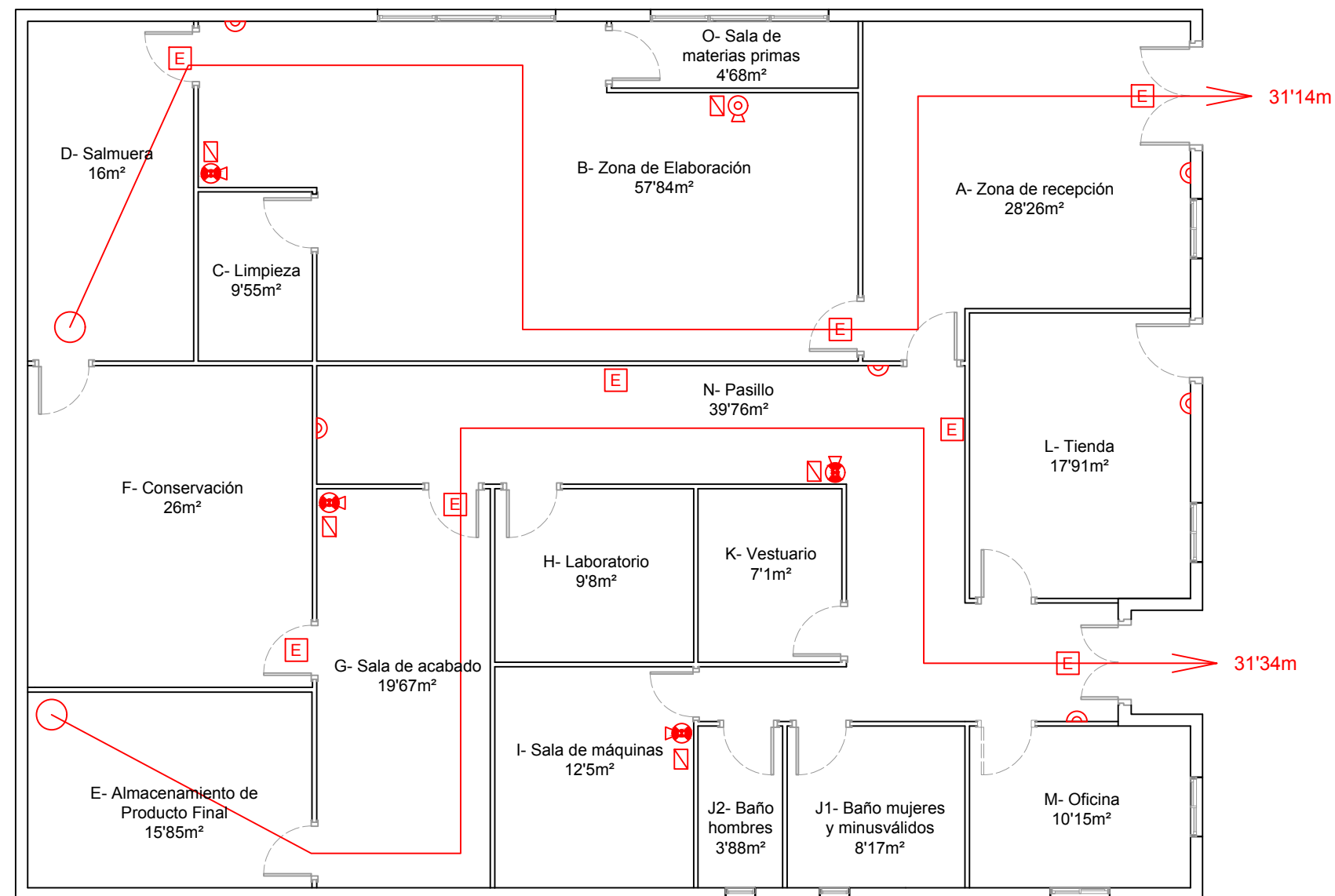
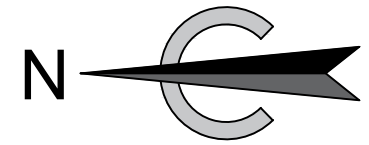
FDO:

CUADRO GENERAL DE LA NAVE



CABLEADO	
XLPE 4x 2'5	Trifásico (cobre)
XLP 2 x 2'5	Monofásico (cobre)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)		
LOCALIZACIÓN:	VALDERAS (LEÓN)	FECHA: MAYO de 2017
TÍTULO DEL PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR	ASCENSIÓN VALLINAS RASINES
ESCALA: -	PLANO Nº 20	FDO:



LEYENDA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Recorrido de evacuación	
Extintor de CO ₂ (5 Kg)	
Extintor de polvo (6 Kg)	
Pulsador manual de alarma de incendios	
Señal de salida de evacuación (420x594mm)	
Señal de extintor (297x420mm)	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



PROYECTO DE QUESERÍA ARTESANAL PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO Y QUESO TIERNO DE OVEJA CON Y SIN LACTOSA EN VALDERAS (LEÓN)

LOCALIZACIÓN: VALDERAS (LEÓN) FECHA: MAYO de 2017

TÍTULO DEL PLANO: **CONTRA INCENDIOS** ASCENSIÓN VALLINAS RASINES

FDO:

ESCALA: 1:100 PLANO Nº 21



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de quesería artesanal para la elaboración de queso
fresco y queso tierno de oveja con y sin lactosa en Valderas
(León)**

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Julio 2017

**DOCUMENTO III:
PLIEGO DE CONDICIONES**

ÍNDICE.

1. CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1 Naturaleza y objeto del pliego general.	1
1.2 Documentación del contrato de obra.	1
2. CAPITULO I : CONDICIONES FACULTATIVAS.....	1
2.1 EPÍGRAFE 1.º Delimitación general de funciones técnicas	1
2.1.1 Director de obra.	1
2.1.2 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra.....	2
2.1.3 El constructor.	2
2.1.4 El promotor – Coordinador de Gremios.....	3
2.2 EPÍGRAFE 2.º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	3
2.2.1 Verificación de los Documentos del Proyecto	3
2.2.2 Oficina en la Obra.....	4
2.2.3 Representación del Contratista.....	4
2.2.4 Presencia del constructor en la Obra	4
2.2.5 Trabajos no estipulados expresamente	4
2.2.6 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los Documentos del Proyecto....	5
2.2.7 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa.....	5
2.2.8 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Director de Obra.....	5
2.2.9 Faltas del personal	5
2.3. EPÍGRAFE 3.º Prescripciones generales a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.	6
2.3.1 Caminos y accesos.....	6
2.3.2 Replanteo	6
2.3.3 Comienzo de la Obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	6
2.3.4 Orden de los trabajos	6
2.3.5 Facilidades para otros contratistas	7
2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	7

2.3.7 Prorroga por causa de fuerza mayor.....	7
2.3.8 Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la Obra	7
2.3.9 Condiciones generales de Ejecución de los trabajos.....	7
2.3.10 Obras Ocultas	7
2.3.11 Trabajos defectuosos	8
2.3.12 Vicios Ocultos	8
2.3.13 De los materiales y los aparatos su procedencia	8
2.3.14 Presentación de muestras.....	9
2.3.15 Materiales no Utilizables.....	9
2.3.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	9
2.3.17 Limpieza de las Obras.....	9
2.3.18 Obras sin prescripciones	10
2.4 EPÍGRAFE 4.º De las recepciones de edificios y obras ajenas	10
2.4.1 De las recepciones provisionales	10
2.4.2 Documentación Final de la Obra	10
2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la Obra	10
2.4.4 Plazo de Garantía	10
2.4.5 Conservación de las Obras recibidas provisionalmente.....	11
2.4.6 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	11
3. CAPITULO II .- CONDICIONES ECONÓMICAS.....	11
3.1 EPÍGRAFE 1.º Principio general	11
3.2 EPÍGRAFE 2.º Fianzas y Garantías.....	11
3.2.1 Fianza provisional.....	11
3.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	11
3.2.3 De su devolución en general	12
3.2.4 Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales..	12
3.3 EPÍGRAFE 3.º De los precios.....	12
3.3.1 Composición de los precios unitarios.....	12
3.3.2 Precios de contrata. Importe de contrata.....	13
3.3.3 Precios contradictorios.....	13
3.3.4 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	13

3.3.5 De la revisión de los precios contratados	13
3.3.6 Acopio de materiales.....	14
3.4 EPÍGRAFE 4.º Obras por administración	14
3.4.1 Administración	14
3.4.2 Obra por administración directa	14
3.4.3 Obras por administración delegada o indirecta.....	14
3.4.4 Liquidación de obras por administración.....	15
3.4.5 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	16
3.4.6 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	16
3.4.7 Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros	16
3.4.8 Responsabilidades del constructor	16
3.5 EPÍGRAFE 5.º De la valoración y abono de los trabajos	17
3.5.1 Formas varias del abono de las obras	17
3.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones	17
3.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas	18
3.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	18
3.5.5 Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados.....	19
3.5.6 Pagos	19
3.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	19
3.6 EPÍGRAFE 6.º De las indemnizaciones mutuas.....	19
3.6.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las	19
3.6.2 Demora de los pagos.....	20
3.7 EPÍGRAFE 7.º Varios	21
3.7.1 Mejoras y aumentos de la Obra. Casos contrarios	21
3.7.2 Unidades de Obra defectuosas pero aceptables	21
3.7.3 Seguro de las Obras.....	21
3.7.4 Conservación de la Obra	22
3.7.5 Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor	22
4. CAPITULO III .- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	22
4.1 EPÍGRAFE 1.º Condiciones generales	22

4.1.1 Calidad de los materiales.	22
4.1.2 Pruebas y ensayos de los materiales.....	23
4.1.3 Materiales no consignados en proyecto.	23
4.1.4 Condiciones generales de ejecución.	23
4.2 EPÍGRAFE 2º Condiciones para la ejecución de las unidades de obra	23
4.2.1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN	23
4.2.1.1 Movimientos de tierras	23
4.2.2 ESTRUCTURAS	27
4.2.3 FACHADAS Y PARTICIONES.....	28
4.2.4 INSTALACIONES	35
4.2.5 CUBIERTAS.....	60
4.2.6 REVESTIMIENTOS	62
5. CAPITULO IV Condiciones Técnicas particulares.....	68
5.1 EPÍGRAFE 1.º- Anexo 1 Instrucción de hormigón estructural EHE-08.....	68
5.2 EPÍGRAFE 2.º- Anexo 2 Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)	69
5.3 EPÍGRAFE 3.º- Anexo 3 Condiciones acústicas de los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE).....	70
5.4 EPÍGRAFE 4.º- Anexo 4 Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II – CTE)	71

1. CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

1.1 Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1.- El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero Director, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2 Documentación del contrato de obra.

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
3. El presente Pliego de Condiciones particulares.
4. El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Ingeniería.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CAPITULO I : CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 EPÍGRAFE 1.º Delimitación general de funciones técnicas

2.1.1 Director de obra.

Artículo 3.- Corresponde a un Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias o Máster en Ingeniería Agronómica.

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero técnico o Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.
- g) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- h) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor. ,
- i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

2.1.2 El coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra.

Artículo 4.- Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

2.1.3 El constructor.

Artículo 5.- Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por

- la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero Director, el acta de replanteo de la obra.
 - d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
 - e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
 - f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
 - g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
 - h) Facilitar al Ingeniero, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
 - i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
 - j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
 - k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.1.4 El promotor – Coordinador de Gremios.

Artículo 6.- Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el art.6.

2.2 EPÍGRAFE 2.º.- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

2.2.1 Verificación de los Documentos del Proyecto

Artículo 7.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

2.2.2 Oficina en la Obra

Artículo 8.- El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

2.2.3 Representación del Contratista

Artículo 9.- El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.4 Presencia del constructor en la Obra

Artículo 10.- El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.2.5 Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 11.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su

espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

2.2.6 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los Documentos del Proyecto

Artículo 12.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 13.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.2.7 Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa

Artículo 14.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

2.2.8 Recusación por el contratista del personal nombrado por el Director de Obra

Artículo 15.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

2.2.9 Faltas del personal

Artículo 16.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 17.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. EPÍGRAFE 3.º Prescripciones generales a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

2.3.1 Caminos y accesos

Artículo 18.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

2.3.2 Replanteo

Artículo 19.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.3.3 Comienzo de la Obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Artículo 20.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Esta construcción se llevará a cabo desde septiembre del 2016 hasta marzo del 2017 y su duración van a ser 150 días.

2.3.4 Orden de los trabajos

Artículo 21.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.3.5 Facilidades para otros contratistas

Artículo 22.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.3.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 23.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.3.7 Prorroga por causa de fuerza mayor

Artículo 24.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.3.8 Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la Obra

Artículo 25.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.9 Condiciones generales de Ejecución de los trabajos

Artículo 26.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 11.

2.3.10 Obras Ocultas

Artículo 27.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que

queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Ingeniero técnico; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.11 Trabajos defectuosos

Artículo 28.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero, 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 Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

2.3.12 Vicios Ocultos

Artículo 29.- Si el Ingeniero tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

2.3.13 De los materiales y los aparatos su procedencia

Artículo 30.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.14 Presentación de muestras

Artículo 31.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

2.3.15 Materiales no Utilizables

Artículo 32.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 33.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.3.16 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 34.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.3.17 Limpieza de las Obras

Artículo 35.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

2.3.18 Obras sin prescripciones

Artículo 36.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

2.4 EPÍGRAFE 4.º De las recepciones de edificios y obras ajenas

2.4.1 De las recepciones provisionales

Artículo 37.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

2.4.2 Documentación Final de la Obra

Artículo 38.- El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

2.4.3 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la Obra

Artículo 39.- Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

2.4.4 Plazo de Garantía

Artículo 40.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

2.4.5 Conservación de las Obras recibidas provisionalmente

Artículo 41.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

2.4.6 De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 42.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

3. CAPITULO II .- CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 EPÍGRAFE 1.º Principio general

Artículo 43.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 44.- El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2 EPÍGRAFE 2.º Fianzas y Garantías

Artículo 45.- El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

3.2.1 Fianza provisional

Artículo 46.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

3.2.2 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 47.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no

bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

3.2.3 De su devolución en general

Artículo 48.- La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

3.2.4 Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 49.- Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3.3 EPÍGRAFE 3.º De los precios

3.3.1 Composición de los precios unitarios

Artículo 50.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.3.2 Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 51.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

3.3.3 Precios contradictorios

Artículo 52.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

3.3.4 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

Artículo 53.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

3.3.5 De la revisión de los precios contratados

Artículo 54.- Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de

acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.3.6 Acopio de materiales

Artículo 55.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4 EPÍGRAFE 4.º. Obras por administración

3.4.1 Administración

Artículo 56.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 6 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirectas

3.4.2 Obra por administración directa

Artículo 57.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

3.4.3 Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 58.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

3.4.4 Liquidación de obras por administración

Artículo 59.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero :

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

3.4.5 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 60.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

3.4.6 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 61.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

3.4.7 Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros

Artículo 62.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

3.4.8 Responsabilidades del constructor

Artículo 63.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5 EPÍGRAFE 5.º De la valoración y abono de los trabajos

3.5.1 Formas varias del abono de las obras

Artículo 64.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

3.5.2 Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 65.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Ingeniero técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere,

dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

3.5.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 66.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

3.5.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Artículo 67.- Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de

Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.5.5 Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 68.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

3.5.6 Pagos

Artículo 69.- Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

3.5.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Artículo 70.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º 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.

3.6 EPÍGRAFE 6.º De las indemnizaciones mutuas

3.6.1 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las

Obras

Artículo 71.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

3.6.2 Demora de los pagos

Artículo 72.- Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7 EPÍGRAFE 7.º Varios

3.7.1 Mejoras y aumentos de la Obra. Casos contrarios

Artículo 73.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

3.7.2 Unidades de Obra defectuosas pero aceptables

Artículo 74.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.7.3 Seguro de las Obras

Artículo 75.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.7.4 Conservación de la Obra

Artículo 76.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

3.7.5 Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor

Artículo 77.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4. CAPITULO III .- CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.1 EPÍGRAFE 1.º Condiciones generales

4.1.1 Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

4.1.2 Pruebas y ensayos de los 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.

4.1.3 Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

4.1.4 Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2 EPÍGRAFE 2º Condiciones para la ejecución de las unidades de obra

4.2.1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

4.2.1.1 Movimientos de tierras

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- Del contratista.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

- Fases de ejecución.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

- Condiciones de terminación.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

4.2.1.2 Excavación de zanjas y pozos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de

Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

Del soporte.

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto

4.2.1.3 Relleno y apisonado de zanjas de pozos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de base de pavimento mediante relleno a cielo abierto con tierra de préstamo; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo

Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

Del soporte.

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

Ambientales.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra

PROCESO DE EJECUCIÓN

Fases de ejecución.

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

Condiciones de terminación.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de

Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados

4.2.2 ESTRUCTURAS

4.2.2.1 Acero

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS,

ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acero galvanizado UNE-EN 10025 S235JRC, en perfiles conformados en frío, piezas simples de las series C o Z, para formación de correas sobre las que se apoyará la chapa o panel que actuará como cubierta (no incluida en este precio), y quedarán fijadas a las cerchas mediante tornillos normalizados. Incluso p/p de accesorios y elementos de anclaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

-UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- CTE. AB SE-AE Seguridad estructural: Acciones en la edificación

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

-Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Resolución de sus fijaciones a las cerchas.

- Condiciones de terminación.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

4.2.3 FACHADAS Y PARTICIONES

4.2.3.1 Hormigón

4.2.3.1.1 Vigas de hormigón armado

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga plana de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³, situada en planta de hasta 3 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

-NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

-Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

-NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales

-Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto

4.2.3.2 Huecos

4.2.3.2.1 Carpinterías

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales.

Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.

Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

4.2.3.2.1.2 Acristalamientos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento de baja emisividad térmica + aislamiento acústico, conjunto formado por vidrio exterior laminar acústico 3+3 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6

mm, y vidrio interior de baja emisividad térmica 4 mm, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas. térmica 4 mm, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio, colocación de junquillos y señalización de las hojas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución...

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

- Condiciones de terminación.

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

4.2.2.4 Aislamientos

UNIDAD DE OBRA NAF010: AISLAMIENTO POR EL INTERIOR EN FACHADA DE DOBLE HOJA

DE FÁBRICA CARA VISTA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento por el interior en cerramiento de doble hoja de fábrica cara vista formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/ (mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con pelladas de adhesivo cementoso y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento sea superior a 30 km/h o la humedad ambiental superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

- Condiciones de terminación.

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la hoja interior del cerramiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA NAG010: AISLAMIENTO DE SUELO DE CÁMARA FRIGORÍFICA, CON

POLIESTIRENO EXTRUIDO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico de suelo de cámara frigorífica, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, depositado a tresbolillo sobre barrera de vapor de film de polietileno de baja densidad (LDPE), de 0,1 mm de espesor y 100 g/m^2 de masa superficial y film de polietileno dispuesto sobre el aislante a modo de capa separadora, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, cortes y desolidarización perimetral, realizada con el mismo producto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación de la barrera de vapor. Colocación del aislamiento. Colocación del film de polietileno.

- Condiciones de terminación.

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

4.2.4 INSTALACIONES

4.2.4.3 Instalación de electricidad

UNIDAD DE OBRA IEC010: CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

- Condiciones de terminación.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEL010: LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de línea general de alimentación enterrada, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3x25+2G16 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo guía.

Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexión. Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

UNIDAD DE OBRA IED010: DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexión.

- Condiciones de terminación.

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEO010: CANALIZACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de canalización fija en superficie de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

- Condiciones de terminación.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEP010: RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas.
Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución..

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEF020: INVERSOR FOTOVOLTAICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de inversor monofásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 2300 W, voltaje de entrada máximo 600 Vcc, potencia nominal de salida 1800 W, potencia máxima de salida 1980 VA, eficiencia máxima 97%, rango de voltaje de entrada de 100 a 550 Vcc, dimensiones 545x290x185 mm, con carcasa de

aluminio para su instalación en interior o exterior, interruptor de corriente continua, pantalla gráfica LCD, puertos RS-485 y Ethernet, regulador digital de corriente sinusoidal, preparado para instalación en carril. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA III100: LUMINARIA EMPOTRADA TIPO DOWNLIGHT.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.4.4 Instalación de fontanería

UNIDAD DE OBRA IFA010: ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 2" de diámetro con mando de cuadrillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-

20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexas y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB HS Salubridad.

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFC090: CONTADOR DE AGUA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 1,5 m³/h, diámetro 1/2", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 1/2" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo. Colocación del contador. Conexionado.

- Condiciones de terminación.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFB005: TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno de alta densidad/aluminio/polietileno reticulado (PEAD/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación..

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFB030: VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de válvula limitadora de presión de latón, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido y filtro retenedor de residuos de latón. Incluso manómetro, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexiónada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución

Replanteo. Colocación y conexión de las llaves de paso. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexionado de la válvula limitadora.

- Condiciones de terminación..

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.4.5 Instalación de evacuación de residuos

UNIDAD DE OBRA ISB010: BAJANTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasa tubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasa tubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISC010: CANALÓN VISTO DE PIEZAS PREFORMADAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de canalón circular de acero prelacado, de desarrollo 250 mm, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante soportes lacados colocados cada 50 cm, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

- Condiciones de terminación.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISD008: BOTE SIFÓNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.4.6 Instalación de alumbrado de emergencia

UNIDAD DE OBRA IOA020: ALUMBRADO DE EMERGENCIA EN ZONAS COMUNES. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS

UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

- Condiciones de terminación.

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.4.7 Instalación de protección contra incendios

UNIDAD DE OBRA IOD001: CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS,

CONVENCIONAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Totalmente montada, conexcionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Fijación al paramento. Conexión a la red eléctrica y al circuito de detección. Colocación y conexcionado de las baterías.

- Condiciones de terminación.

La central de detección de incendios será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOS010: SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

- Condiciones de terminación.

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOX010: EXTINTOR.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

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

Titulación de: GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

- Condiciones de terminación.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.4.8 Instalación de calefacción

UNIDAD DE OBRA ICG032: CALDERA A GAS, DOMÉSTICA, CONVENCIONAL, MURAL, PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de caldera mural a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia modulante de 7 a 23,6 kW, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 11,8 l/min, dimensiones 700x400x298 mm, selector de temperatura de A.C.S. de 40°C a 60°C, encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera, panel de control y mando, vaso de expansión con purgador automático, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje, con programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación semanal. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

- Del contratista.

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de gas, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

- Condiciones de terminación.

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IGM005: TUBERÍA PARA INSTALACIÓN COMÚN DE GAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica, y raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 4: Diseño y construcción.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Del contratista.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras de gas autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IGW008: REGULADOR DE GAS NATURAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de regulador de presión con válvula de seguridad por exceso de presión de 300 mbar de presión máxima y rearme manual, de 5 m³/h de caudal máximo, de 0,5 a 4 bar de presión de entrada y 150 mbar de presión de salida. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.

- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación

(MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 4: Diseño y construcción.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Conexión a la red de suministro y distribución.

- Condiciones de terminación.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IGW020: VÁLVULA DE GAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.

- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bares. Parte 4: Diseño y construcción.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos

- Condiciones de terminación.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.2.5 CUBIERTAS

UNIDAD DE OBRA QTA010: CUBIERTA INCLINADA DE CHAPA DE ACERO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos. Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta

fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, en perfil comercial galvanizado por ambas caras, fijada mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

- NTE-QTZ. Cubiertas: Tejados de zinc.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

- Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

4.2.6 REVESTIMIENTOS

4.2.6.1 Revestimientos de parámetros

UNIDAD DE OBRA RBB020: CAPA BASE DE MORTERO DE CEMENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas y paramentos interiores, de capa base de 15 mm de espesor, para revestimientos continuos bicapa, con enfoscado de mortero industrial para enlucido, color gris, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, acabado rugoso, impermeable al agua de lluvia. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque de termoarcilla. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte..

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Acabado superficial. Curado del mortero.

- Condiciones de terminación.

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

UNIDAD DE OBRA RFP010: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTOS EXTERIORES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de capa de acabado para revestimientos continuos bicapa con pintura plástica, color blanco, textura lisa, mediante la aplicación de una mano de fondo de pintura autolimpiable, basada en resinas de Pliolite y disolventes orgánicos, como fijador de superficie, y dos manos de acabado con pintura plástica lisa, acabado mate, diluido con un 10% de agua, a base de un copolímero acrílico-vinílico, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, antimoho, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación y limpieza previa del soporte de mortero industrial, en buen estado de conservación, mediante cepillos o elementos

adecuados y lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones formación de juntas, rincones, aristas y remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de moho o de humedad, polvo ni eflorescencias. Se comprobará que están recibidos y montados todos los elementos que deben ir sujetos al paramento.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o llueva.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación.

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

UNIDAD DE OBRA RIP025: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTOS

INTERIORES DE MORTERO DE CEMENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte..

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias. Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

- Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

- Condiciones de terminación.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

4.2.6.2 Revestimientos para suelos

UNIDAD DE OBRA ROA010: PINTURA PARA USO ALIMENTARIO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa protectora sobre superficies interiores de tanques o silos de acero para uso alimentario, mediante la aplicación en dos manos de esmalte de dos componentes, a base de resinas epoxídicas sin disolvente, color blanco, acabado brillante, anticorrosivo, exento de toxicidad migratoria, con un espesor mínimo de película seca de 25 micras por mano (rendimiento: 0,125 l/m²).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte..

Se comprobará que la superficie a revestir está limpia de óxidos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Preparación de la mezcla. Aplicación de dos manos de acabado.

- Condiciones de terminación.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente al polvo durante el tiempo de secado y, posteriormente, frente a acciones químicas y mecánicas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

UNIDAD DE OBRA RSG011: SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS CON MORTERO DE

CEMENTO COMO MATERIAL DE AGARRE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 30x30 cm, 8 €/m²; recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- Del soporte.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

- Ambientales.

Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- Fases de ejecución.

Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

- Condiciones de terminación.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

5. CAPITULO IV Condiciones Técnicas particulares

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS

EHE- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

5.1 EPÍGRAFE 1.º- Anexo 1 Instrucción de hormigón estructural EHE-08

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE

SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones

Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del

Art. 27 de la EHE-08.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

5.2 EPÍGRAFE 2.º- Anexo 2 Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.

d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizado por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

5.3 EPÍGRAFE 3.º- Anexo 3 Condiciones acústicas de los edificios DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: la resistividad al flujo del aire, r , la rigidez dinámica, s' y el coeficiente de absorción acústica, a .

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo en dicho documento básico.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta

Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

5.4 EPÍGRAFE 4.º- Anexo 4 Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II –CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.

- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento. Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico.

Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.

- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor:

Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93

En Valderas a 15 de Junio 2017.

Fdo: *Ascensión Vallinas Rasines*

Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de quesería artesanal para la elaboración de queso
fresco y queso tierno de oveja con y sin lactosa en Valderas
(León)**

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez

Cotutora: Marta Hernández Pérez

Julio 2017

DOCUMENTO IV MEDICIONES

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	40,000	20,000		800,000	
						800,000	800,000
						Total m2	800,000
1.2	M3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	Vaciado de zapatas mas 10cm hormigón limpieza	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Tipo 1	4	2,100	3,100	0,950	24,738	
	Tipo 2	2	2,900	2,900	0,750	12,615	
	Tipo 3	2	2,300	3,300	0,950	14,421	
	Tipo 4	4	2,300	3,300	0,800	24,288	
						76,062	76,062
						Total m3	76,062
1.3	M3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	Vigas riostras	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70,000	0,400	0,400	11,200	
						11,200	11,200
						Total m3	11,200
1.4	M3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70,000	0,400	0,400	11,200	
						11,200	11,200
						Total m3	11,200
1.5	M3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			108,000		0,125	13,500	
						13,500	13,500
						Total m3	13,500

2.1 M3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tipo1 [A*B*C*D]		2	2,200	3,200	0,700	9,856	
Tipo2 [A*B*C*D]		4	2,800	3,000	0,850	28,560	
Tipo3 [A*B*C*D]		2	2,200	3,200	0,850	11,968	
Tipo4 [A*B*C*D]		2	2,800	2,800	0,700	10,976	
						61,360	61,360
Total m3							61,360

2.2 M3 Hormigón en masa HA-25/P/40/l, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Riostra perimetral			70,000	0,400	0,400	11,200	
						11,200	11,200
Total m3							11,200

2.3 M3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.							Subtotal
Total m3						14,702	

2.4 M2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.							Subtotal
Total m2						300,000	

3.1 Kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.		Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)	Parcial	Subtotal
Vigas Hastiales [A*B*_IPE(C)]		4	7,650	140,000	394,740	
Vigas centrales [A*B*_IPE(C)]		6	7,650	270,000	1.656,990	
Pilares [A*B*_IPE(C)]		10	5,000	300,000	2.110,000	
Pilar Hastial [A*B*_IPE(C)]		2	6,500	300,000	548,600	

Barras Longitudinales [A*B*_IPE(C)]	2	20,000	160,000	632,000			
				<u>5.342,330</u>	5.342,330		
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
					<u>5.342,330</u>	5.342,330	
Total kg					5.342,330		
3.2	M	Redondos del 12					
					Total m	112,000	
3.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	10	20,000			200,000		
					<u>200,000</u>	200,000	
					Total m.:	200,000	
3.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x58x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.					
					Total ud	12,000	
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1	20,000	15,000		300,000		
					<u>300,000</u>	300,000	
					Total m2	300,000	
5.1	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Fachadas laterales	2	20,000		5,000	200,000		
Fachadas frontales	2	15,000		7,000	210,000		
					<u>410,000</u>	410,000	
					Total m2	410,000	

- 5.2 M2 Chapado de piedra caliza de 60x30x2 cm., en textura natural, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zócalo de Piedra lateral	2	20,000		1,000	40,000	
Zócalo de piedra frontal	2	15,000		1,000	30,000	
					70,000	70,000
Total m2:						70,000

- 5.3 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cámara de Conservación	4	5,000		3,500	70,000	
					70,000	70,000
Total m2:						70,000

- 5.4 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona Recepcion	1	20,800		3,500	72,800	
Sala de Acabado	1	19,400		3,500	67,900	
Material auxiliar	1	17,500		3,500	61,250	
Pasillo	1	36,400		3,500	127,400	
Sala de Salmuera	1	17,000		3,500	59,500	
Sala limpieza	1	9,600		3,500	33,600	
Sala materias primas	1	11,800		3,500	41,300	
Zona de elaboración	1	35,000		3,500	122,500	
					586,250	586,250
Total m2:						586,250

5.5	M2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Protección Salas	1	167,500		0,500	83,750	
						<u>83,750</u>	83,750
						Total m2	83,750
5.6	M2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cámara de Conservación	4	5,000		0,500	10,000	
						<u>10,000</u>	10,000
						Total m2	10,000
5.7	M2	Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Oficina	1	7,000		2,500	17,500	
	Baños	1	8,500		2,500	21,250	
	Vestuarios	1	5,500		2,500	13,750	
	Tienda	1	8,700		2,500	21,750	
	Sala de máquinas	1	7,900		4,000	31,600	
						<u>105,850</u>	105,850
						Total m2	105,850
5.8	M2	Techo registrable con placa de yeso laminado de 10 mm. y terminación en vinilo blanco. Dimensiones 120x60cm., con perfilería vista de aluminio lacado en blanco y piezas de cuelgue y nivelación, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.					
						Total m2	300,000

- 6.1 M2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños	1	8,500		2,500	21,250	
Vestuario	1	5,500		2,500	13,750	
					<u>35,000</u>	35,000
Total m2:						35,000

- 7.1 M2 Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 33x33 cm. marmoleado, recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños	1	3,100	4,200		13,020	
Oficina	1	2,800	3,700		10,360	
Vestuario	1	2,500	3,000		7,500	
Tienda	1	3,800	4,900		18,620	
					<u>49,500</u>	49,500
Total m2:						49,500

- 7.2 M2 Solado de gres prensado en seco esmaltado (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 43x43 cm. decorado, para tránsito medio (Abrasión III), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas tradicional y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Recepción	1	5,000	5,800		29,000	
Zona de elaboración	1	9,000	6,500		58,500	
Limpieza	1	2,000	3,000		6,000	
Materias Primas	1	4,300	1,200		5,160	
					<u>98,660</u>	98,660
Total m2:						98,660

- 7.3 M2** Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m²; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m²; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m²; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aporximado de 3,5 kg/m²; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m². Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salmuera	1	5,800	2,900		16,820	
Conservación	1	5,500	4,900		26,950	
Pasillo	1	22,000	2,000		44,000	
Material auxiliar	1	4,900	3,200		15,680	
Sala acabado	1	6,730	3,000		20,190	
Laboratorio	1	3,000	3,500		10,500	
Sala maquinas	1	3,500	4,000		14,000	
					148,140	148,140
Total m2						148,140

- 8.1 Ud** Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,65x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).

Total ud 1,000

- 8.2 M2** Puerta balconera abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta tienda	1		0,900	2,240	2,016	
					2,016	2,016
Total m2						2,016

8.3	Ud	Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,25x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).	Total ud	1,000
8.4	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	Total ud	2,000
8.5	Ud	Ventana de PVC de tres hojas practicable de las siguientes dimensiones 3.00x1.00 metros	Total ud	2,000
8.6	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 150x0,50 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	Total ud	3,000
9.1	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 90x224 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	Total ud	15,000
9.2	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 100x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	Total ud	1,000
10.2	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total m.	40,000
10.3	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total m.	30,000
10.4	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		

		Total m.:	39,000
10.5	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Total m.:	38,000
10.6	M.	Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Total m.:	21,000
10.7	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
		Total ud:	1,000
10.8	Ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Total ud:	21,000
10.9	Ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
		Total ud:	1,000
10.10	Ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	
		Total ud:	6,000
10.11	Ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	
		Total ud:	2,000
10.12	Ud	Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	
		Total ud:	2,000
10.13	Ud	Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	
		Total ud:	1,000

10.14	Ud	Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	1,000
10.15	Ud	Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	Total ud	1,000
10.16	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 73x55 cm. mod. Verónica de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	Total ud	2,000
10.17	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Atlanta de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	Total ud	2,000
10.18	Ud	Interacumulador vertical A.C.S. capacidad 300 l. (medidas D=620 mm. L=1.237 mm.) para producción y acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos serps de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm ² , temperatura primario 90°C, temperatura secundario 10 a 50°C, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. instalado.	Total ud	1,000
10.19	Ud	Plato de ducha de gres de 80x80 cm. en blanco mod. Isly de Jacob Delafon, con grifería mezcladora monomando con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.	Total ud	2,000
10.20	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.	Total ud	3,000
10.21	Ud	Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 30 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.	Total ud	1,000

11.1	M.	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Total m.:	63,500
11.2	M.	Canalón de PVC, de 10,0 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.	Total m.:	37,500
11.3	M.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Total m.:	270,000
11.4	Ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	Total ud:	1,000
11.5	Ud	Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	Total ud:	4,000
11.6	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	Total ud:	4,000
11.7	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, 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. s/CTE-HS-5.	Total ud:	6,000
11.8	M.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	Total m.:	16,000
11.9	M.	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	Total m.:	15,000

11.10	M.	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	Total m.:	3,000
11.11	M.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	Total m.:	4,500
11.12	M.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	Total m.:	30,000
11.13	M.	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	Total m.:	16,000
12.1		Dimensiones 5430*4800*3500 Temperatura requerida: Regulable entre +6 y +14 Capacidad 12000kg. Entrada de género aproximada de 200kg/día Con circuito mixto de frío calor que se conectará automáticamente según las variaciones de humedad o de temperatura en el ambiente de la cámara Se instala un sistema especial antigolpe de líquido y parada del compresor mediante el vaciado previo del circuito a baja presión: El equipo frigorífico constará de unidad condensadora Bitzer de 1,5 CV de potencia evaporador especial de baja velocidad de aire con baterías evaporadoras y en condensador para el interior en techo de cobre y aletas de aluminio. El control de temperatura y humedad se hará mediante termostato y humidostato electrónico con lectura digital	Total:	1,000
12.2		Equipo frigorífico para cámara producto final	Total:	1,000
13.1	Ud	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.	Total Ud:	38,000
13.2	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halógenos metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP".	Total Ud:	6,000
13.3	Ud	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W.	Total Ud:	19,000
13.4	Ud	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W.	Total Ud:	6,000
13.5	Ud	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.	Total Ud:	23,000

		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	4,370			4,370	
							4,370	4,370
							Total m	4,370
13.10	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	1.300,860			1.300,860	
							1.300,860	1.300,860
							Total m	1.300,860
13.11	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CPM-1	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.12	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
13.13		Cuadros Secundarios						
							Total	2,000
13.14		Conmutadores						
							Total	16,000
13.15		Interruptor						
							Total	8,000
14.1	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.						
							Total ud	4,000
14.2	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.						
							Total ud	1,000
14.3		Carteles extintor						

		Total	5,000
15.1	Tanque de refrigeración de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilindrico vertical construido en acer inoxidable AISI-304, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 1500 W.	Total	1,000
15.2	Pasteurizadorment de leche en continuo y de capacidad 1000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-304. Dimensiones 1500x500x2300 (largoxanchoxalto) mm.	Total	1,000
15.3	Cuba quesera modelo holandesa elevada y mecanizada que permite producciones en continuo. La cuba alberga la mesa de desuarado movil con una capacidad de 1000 litros y fabricada en acero inoxidable AISI-304.	Total	1,000
15.4	Prensa neumática doble horizontal de 3 alturas y 4 metros de longitud construida en acero inoxidable AISI 304 y con canaleta de recogida de sueros. Adaptable a cualquier tamaño de molde. Incluye un total de 8 pistones, cuatro pisos con dos cilindros por piso, grupo de filtraje, manómetro, regulador de presión individual por pistón, 4 llaves de distribución, una por piso, barras regulables para poder prensar varios tipos de moldes y topes. Presión de aire comprimido 6 bares. Caudal de aire comprimido para trabajo 55 m3/h	Total	1,000
15.5	Cuba rectangular de acero inoxidable AISI 304 con capacidad de 1000 litros. Esta cuba tiene tapa superior, para evitar que se deteriore la salmuera. Sistema de enfriado por serpentín, con recirculación. Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera. Programador para elevar los cestillos a una hora prefijada. Polipasto con puente para sumergir los cestones con las cestas de quesos, motor eléctrico y botonera de control	Total	1,000
15.6	Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304 Capacidad de 2500 litros. Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 KW. Aislante de poliuretano de alta densidad.	Total	1,000
15.7	Capacidad de carga de 7 kg Potencia de 2,3 KW Velocidad de centrifugado de 1.200 rpm Clasificación energética A + Exterior de acero inoxidable fácilmente limpiable.	Total	1,000
15.8	Pistola de alta presión con regulación de salida de formas y presiones de salida de agua. Alimentador de detergentes, toma mediante la cual se puede añadir detergentes al agua a presión. Potencia de 2,7 KW, con alimentación monofásica. Presión de 30-140 bares	Total	1,000
15.9	en una cuba con tapa de 900 litros de capacidad de resina, sumergidos en la disolución, teniéndose que aclarar antes de ser utilizados. Las dimensiones son de 1000 x 1500 x 900 mm, poseyendo en la parte baja una válvula de bola para su vaciado	Total	1,000

15.10	Posee una horma circular con recorte perimetral de film y un diámetro máximo de trabajo de 270 mm. Dimensiones de 0,55 x 0,65 m. Capacidad de producción de 3 quesos por minuto. Programador de tiempos de soldado, temperatura y distintas operaciones de vacío. Exterior de acero inoxidable. Atmosfera progresiva de serie. Capacidad de la bomba de 12 m ³ /h.Potencia de 0,8 KW y alimentación de 230/50 Hz	Total	1,000
15.11	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática	Total	1,000
15.12	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m	Total	1,000
15.13	Este vehículo cuenta con un volumen de carga de 12.48 m ³ , 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°.	Total	1,000
15.14	Bomba centrífuga	Total	2,000
15.15	Termoselladora modelo GV50.380v 50Hz 3,5 Kv con bomba de vacío. Para envasado de queso fresco.	Total	1,000
16.1	Ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	Total ud	1,000
16.2	Ud Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	Total ud	1,000
16.3	Ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	Total ud	1,000
16.4	Ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.	Total ud	1,000

16.5	Ud	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	Total ud	1,000
16.6	Ud	Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.	Total ud	3,000
16.7	Ud	Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	Total ud	1,000
16.8	Ud	Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento.	Total ud	1,000
17.1		Gestión de residuos para la correcta funcionalidad de los residuos de construcción y demolición de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.	Total	1,000
19.1	Ud	Luminaria cerrada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o brazo, alojamiento del equipo eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con luz led de 400 W. Instalado, incluido montaje y conexionado.	Total ud	4,000
19.2	Ud	Suministro y colocación de banco de 2 m de longitud de estructura metálica de hierro fundido modular, pintada al horno en color oxirón. Asiento y respaldo curvo, continuo de 12 listones de madera tropical, tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, instalado.	Total ud	1,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

**Proyecto de quesería artesanal para la elaboración de queso
fresco y queso tierno de oveja con y sin lactosa en Valderas
(León)**

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumna: Ascensión Vallinas Rasines

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutora: Marta Hernández Pérez

Julio 2017

DOCUMENTO V PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m Redondos del 12	0,97	NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2	ud Ventana de PVC de tres hojas practicable de las siguientes dimensiones 3.00x1.00 metros	450,00	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
3	Dimensiones 5430*4800*3500 Temperatura requerida: Regulable entre +6 y +14 Capacidad 12000kg.Entrada de género aproximada de 200kg/día Con circuito mixto de frío calor que se conectará automáticamente según las variaciones de humedad o de temperatura en el ambiente de la cámara Se instala un sistema especial antigolpe de líquido y parada del compresor mediante el vaciado previo del circuito a baja presión: El equipo frigorífico constará de unidad condensadora Bitzer de 1,5 CV de potenciaevaporador especial de baja velocidad de aire con baterías evaporadoras y en condensador para el interior en techo de cobre y aletas de aluminio. El control de temperatura y humedadse hará mediante termostato y humidostato electrónico con lectura digita	7.500,00	SIETE MIL QUINIENTOS EUROS
4	Equipo frigorífico para cámara producto final	6.600,00	SEIS MIL SEISCIENTOS EUROS
5	Gestión de resiuos para la correcta funcionalidad de los resiuos de construcción y demolicón de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad.	15.000,00	QUINCE MIL EUROS
6	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,57	CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,37	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
8	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	7,27	SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
9	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	22,53	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.	30,35	TREINTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
11	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	81,64	OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12	ud Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	64,68	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	612,41	SEISCIENTOS DOCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
14	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,95	TRECE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	168,04	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16	m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.	107,93	CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
17	m3 Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.	116,13	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
18	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.	19,86	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.	1,94	UN EURO CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	13,73	TRECE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
21	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x58x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.	25,70	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
22	m2 Chapado de piedra caliza de 60x30x2 cm., en textura natural, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.	77,02	SETENTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	32,05	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
24	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	64,12	SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
25	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	51,94	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
26	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.	22,85	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
27	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	24,38	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
28	m2 Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	16,41	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
29	m2 Techo registrable con placa de yeso laminado de 10 mm. y terminación en vinilo blanco. Dimensiones 120x60cm., con perfilera vista de aluminio lacado en blanco y piezas de cuelgue y nivelación, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	20,15	VEINTE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
30	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	36,25	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
31	m2 Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m2; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aporximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2. Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.	45,00	CUARENTA Y CINCO EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
32	m2 Solado de gres prensado en seco esmaltado (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 43x43 cm. decorado, para tránsito medio (Abrasión III), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas tradicional y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	27,82	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
33	m2 Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 33x33 cm. marmoleado, recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	43,16	CUARENTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
34	m2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	26,38	VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
35	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 150x0,50 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	389,82	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
36	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	159,24	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
37	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 90x224 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	993,35	NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
38	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 100x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	1.004,71	MIL CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
39	m2 Puerta balconera abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.	119,26	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
40	ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,65x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).	255,20	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
41	ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,25x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).	261,69	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
42	ud Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	208,95	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
43	ud Contador de agua de 65 mm. 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm., grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4.	677,42	SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
44	m. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	3,84	TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
45	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	4,28	CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
46	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	5,11	CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
47	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	6,81	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
48	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	21,60	VEINTIUN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
49	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	13,15	TRECE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
50	ud Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	9,55	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
51	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	3,90	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
52	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	4,82	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
53	m. Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	6,95	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
54	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	12,23	DOCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
55	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	14,24	CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
56	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	17,70	DIECISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
57	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, 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. s/CTE-HS-5.	22,89	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
58	m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	7,07	SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
59	m. Canalón de PVC, de 10,0 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.	11,85	ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
60	ud Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	45,80	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
61	ud Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	31,37	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
62	ud Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	66,80	SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
63	ud Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	55,76	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
64	ud Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5.	34,44	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
65	ud Plato de ducha de gres de 80x80 cm. en blanco mod. Isly de Jacob Delafon, con grifería mezcladora monomando con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.	162,23	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
66	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.	127,60	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
67	ud Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	1.366,49	MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
68	ud Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 30 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.	36,35	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
69	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 73x55 cm. mod. Verónica de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	304,93	TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
70	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Atlanta de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	288,69	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
71	ud Interacumulador vertical A.C.S. capacidad 300 l. (medidas D=620 mm. L=1.237 mm.) para producción y acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm ² , temperatura primario 90°C, temperatura secundario 10 a 50°C, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. instalado.	1.738,53	MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
72	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	36,71	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
73	Carteles extintor	8,50	OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
74	ud Extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	85,43	OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
75	ud Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento.	91,31	NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
76	ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg.	55,80	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
77	ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro.	14,27	CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
78	ud Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm.	49,08	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
79	ud Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado.	68,82	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
80	ud Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado.	47,30	CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
81	ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	198,28	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
82	ud Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	369,77	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
83	Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	153,50	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
84	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	0,77	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
85	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	906,31	NOVECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
86	Cuadros Secundarios	140,00	CIENTO CUARENTA EUROS
87	Interruptor	5,00	CINCO EUROS
88	Conmutadores	7,80	SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
89	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	3,30	TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
90	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	5,86	CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
91	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 78 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	436,42	CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
92	Ud Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.	163,43	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
93	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP".	274,89	DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
94	Ud Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W.	288,93	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
95	Ud Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W.	220,33	DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
96	Ud Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W.	97,99	NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
97	Ud Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.	248,87	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
98	Tanque de refrigeración de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilíndrico vertical construido en acer inoxidable AISI-304, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 1500 W.	3.500,00	TRES MIL QUINIENTOS EUROS
99	Posee una horma circular con recorte perimetral de film y un diámetro máximo de trabajo de 270 mm. Dimensiones de 0,55 x 0,65 m. Capacidad de producción de 3 quesos por minuto. Programador de tiempos de soldado, temperatura y distintas operaciones de vacío. Exterior de acero inoxidable. Atmosfera progresiva de serie. Capacidad de la bomba de 12 m3/h. Potencia de 0,8 KW y alimentación de 230/50 Hz	2.900,00	DOS MIL NOVECIENTOS EUROS
100	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática	550,00	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS
101	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m	2.700,00	DOS MIL SETECIENTOS EUROS
102	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 180º.	7.500,00	SIETE MIL QUINIENTOS EUROS
103	Bomba centrífuga	700,00	SETECIENTOS EUROS
104	Termosella modelo GV50.380v 50Hz 3,5 Kv con bomba de vacío. Para envasado de queso fresco.	5.600,00	CINCO MIL SEISCIENTOS EUROS
105	Pasteurizador de leche en continuo y de capacidad 1000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-304. Dimensiones 1500x500x2300 (largoxanchoxalto) mm.	8.350,00	OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
106	Cuba quesera modelo holandesa elevada y mecanizada que permite producciones en continuo. La cuba alberga la mesa de desuado móvil con una capacidad de 1000 litros y fabricada en acero inoxidable AISI-304.	6.532,00	SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS
107	Prensa neumática doble horizontal de 3 alturas y 4 metros de longitud construida en acero inoxidable AISI 304 y con canaleta de recogida de sueros. Adaptable a cualquier tamaño de molde. Incluye un total de 8 pistones, cuatro pisos con dos cilindros por piso, grupo de filtraje, manómetro, regulador de presión individual por pistón, 4 llaves de distribución, una por piso, barras regulables para poder prensar varios tipos de moldes y topes. Presión de aire comprimido 6 bares. Caudal de aire comprimido para trabajo 55 m ³ /h	3.800,00	TRES MIL OCHOCIENTOS EUROS
108	Cuba rectangular de acero inoxidable AISI 304 con capacidad de 1000 litros. Esta cuba tiene tapa superior, para evitar que se deteriore la salmuera. Sistema de enfriado por serpentín, con recirculación. Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera. Programador para elevar los cestillos a una hora prefijada. Polipasto con puente para sumergir los cestones con las cestas de quesos, motor eléctrico y botonera de control	5.600,00	CINCO MIL SEISCIENTOS EUROS
109	Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304 Capacidad de 2500 litros. Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 KW. Aislante de poliuretano de alta densidad.	3.150,00	TRES MIL CIENTO CINCUENTA EUROS
110	Capacidad de carga de 7 kg Potencia de 2,3 KW Velocidad de centrifugado de 1.200 rpm Clasificación energética A + Exterior de acero inoxidable fácilmente limpiable.	488,00	CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS
111	Pistola de alta presión con regulación de salida de formas y presiones de salida de agua. Alimentador de detergentes, toma mediante la cual se puede añadir detergentes al agua a presión. Potencia de 2,7 KW, con alimentación monofásica. Presión de 30-140 bares	650,00	SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS
112	en una cuba con tapa de 900 litros de capacidad de resina, sumergidos en la disolución, teniéndose que aclarar antes de ser utilizados. Las dimensiones son de 1000 x 1500 x 900 mm, poseyendo en la parte baja una válvula de bola para su vaciado	308,00	TRESCIENTOS OCHO EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
113	ud Luminaria cerrada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o brazo, alojamiento del equipo eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con luz led de 400 W. Instalado, incluido montaje y conexionado.	335,21	TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
114	ud Suministro y colocación de banco de 2 m de longitud de estructura metálica de hierro fundido modular, pintada al horno en color oxirón. Asiento y respaldo curvo, continuo de 12 listones de madera tropical, tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, instalado.	650,15	SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1	1 Acondicionamiento del terreno		
	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 0,006 h. 15,350	0,09	
	(Maquinaria)		
1.2	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3 0,010 h. 45,980	0,46	
	3% Costes indirectos	0,02	
			0,57
	1.2 m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
1.3	Peón ordinario 0,015 h. 15,350	0,23	
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora neumáticos 75 CV 0,030 h. 36,800	1,10	
	3% Costes indirectos	0,04	
			1,37
1.4	1.3 m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, 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 0,100 h. 15,350	1,54	
	(Maquinaria)		
	Retrocargadora neumáticos 75 CV 0,150 h. 36,800	5,52	
	3% Costes indirectos	0,21	
			7,27
1.4	1.4 m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,900 h. 15,350	13,82	
	(Maquinaria)		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	0,160 h.	34,600	5,54	
	Pisón vibrante 70 kg.	0,850 h.	2,950	2,51	
	3% Costes indirectos			0,66	
1.5	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				22,53
	Peón ordinario	0,950 h.	15,350	14,58	
	(Maquinaria)				
	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	0,110 h.	34,600	3,81	
	Minicargadora con martillo rompedor	0,220 h.	38,950	8,57	
	Pisón vibrante 70 kg.	0,850 h.	2,950	2,51	
	3% Costes indirectos			0,88	
2.1	2 Cimentación m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. (Mano de obra)				30,35
	Oficial primera	0,360 h.	17,620	6,34	
	Peón ordinario	0,360 h.	15,350	5,53	
	Oficial 1ª ferralla	0,560 h.	17,700	9,91	
	Ayudante ferralla	0,560 h.	16,610	9,30	
	(Maquinaria)				
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,360 h.	4,840	1,74	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/P/20/I central	1,150 m3	86,210	99,14	
	Alambre atar 1,30 mm.	0,240 kg	1,390	0,33	
	Acero corrugado B 500 S/SD	44,000 kg	0,700	30,80	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)			0,06	
	3% Costes indirectos			4,89	
2.2	m3 Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. (Mano de obra)				168,04
	Oficial primera	0,360 h.	17,620	6,34	
	Peón ordinario	0,360 h.	15,350	5,53	
	(Maquinaria)				
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,360 h.	4,840	1,74	
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/P/40/I central	1,150 m3	86,210	99,14	
	3% Costes indirectos			3,38	
2.3	m3 Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C. (Mano de obra)				116,13
	Peón ordinario	0,600 h.	15,350	9,21	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,150 m3	83,110	95,58	
	3% Costes indirectos			3,14	
2.4	m2 Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE. (Mano de obra)				107,93
	Oficial primera	0,090 h.	17,620	1,59	
	Peón ordinario	0,090 h.	15,350	1,38	
	Oficial 1ª ferralla	0,009 h.	17,700	0,16	
	Ayudante ferralla	0,009 h.	16,610	0,15	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)				
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,158 m3	86,210	13,62	
	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,267 m2	1,910	2,42	
	(Por redondeo)			-0,04	
	3% Costes indirectos			0,58	
					19,86
3.1	3 Estructura				
	kg Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,000 h.	17,620	0,00	
	Peón ordinario	0,000 h.	15,350	0,00	
	Oficial 1ª ferralla	0,000 h.	17,700	0,00	
	Ayudante ferralla	0,000 h.	16,610	0,00	
	Oficial 1ª cerrajero	0,015 h.	17,250	0,26	
	Ayudante cerrajero	0,015 h.	16,230	0,24	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	0,000 h.	113,000	0,00	
	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	0,000 ms	1.075,000	0,00	
	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	0,000 ud	3.300,000	0,00	
	Contrato mantenimiento	0,000 ms	116,000	0,00	
	Alquiler telemando	0,000 ms	116,000	0,00	
	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	0,000 ud	1.566,000	0,00	
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	0,000 h.	4,840	0,00	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,100 ud	1,250	0,13	
	Hormigón HA-25/P/20/I central	0,000 m3	86,210	0,00	
	Alambre atar 1,30 mm.	0,000 kg	1,390	0,00	
	Acero corrugado elab. B 500 S	0,006 kg	1,050	0,01	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Acero laminado S 275JR	1,050 kg	0,900	0,95	
	Minio electrolítico	0,010 l.	11,390	0,11	
	(Resto obra)			0,18	
	3% Costes indirectos			0,06	
					1,94
3.2	m Redondos del 12 (Medios auxiliares)				
	Redondos del 12	1,000 m	0,942	0,94	
	3% Costes indirectos			0,03	
					0,97
3.3	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,200 h.	17,250	3,45	
	Ayudante cerrajero	0,050 h.	16,230	0,81	
	(Maquinaria)				
	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	0,100 h.	22,090	2,21	
	(Materiales)				
	Correa Z chapa 15 cm. altura	1,050 m.	6,530	6,86	
	3% Costes indirectos			0,40	
					13,73
3.4	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x58x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/italadro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,420 h.	17,250	7,25	
	Ayudante cerrajero	0,420 h.	16,230	6,82	
	(Maquinaria)				
	Equipo oxicorte	0,050 h.	5,200	0,26	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,120 ud	1,250	0,15	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Acero corrugado B 400 S/SD	1,600 kg	0,620	0,99	
	Palastro 15 mm.	12,000 kg	0,790	9,48	
	3% Costes indirectos			0,75	
					25,70
4.1	4 Cubierta				
	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,230 h.	17,620	4,05	
	Ayudante	0,230 h.	16,060	3,69	
	(Materiales)				
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,190	0,19	
	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	1,150 m2	23,700	27,26	
	3% Costes indirectos			1,06	
					36,25
5.1	5 Cerramientos				
	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,500 h.	17,620	8,81	
	Ayudante	0,500 h.	16,060	8,03	
	Peón ordinario	0,054 h.	15,350	0,83	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,012 h.	2,420	0,03	
	Hormigonera 300 l. gasolina	0,002 h.	3,390	0,01	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm.	0,030 m3	16,800	0,50	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Arena de río 0/6 mm.	0,002 t.	13,220	0,03
	Garbancillo 4/20 mm.	0,004 t.	13,820	0,06
	B.termoarcilla Ceratres 30x19x24	16,670 ud	0,650	10,84
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,012 t.	100,640	1,21
	Agua	0,009 m3	1,110	0,01
	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	1,140 kg	0,650	0,74
	(Resto obra)			0,02
	3% Costes indirectos			0,93
				32,05
5.2	m2 Chapado de piedra caliza de 60x30x2 cm., en textura natural, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,195 h.	15,350	2,99
	Oficial cantero	0,825 h.	17,250	14,23
	Ayudante cantero	0,825 h.	16,380	13,51
	(Maquinaria)			
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,010 h.	2,420	0,02
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm.	0,025 m3	16,800	0,42
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,010 t.	100,640	1,01
	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	0,001 t.	172,710	0,17
	Agua	0,008 m3	1,110	0,01
	P.caliza 60x30x2 textura natural	1,050 m2	33,210	34,87
	Mat.auxiliar chapado piedra (anclajes)	1,000 ud	7,690	7,69
	(Por redondeo)			-0,14
	3% Costes indirectos			2,24
				77,02

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
5.3	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)			
	Oficial primera	0,380 h.	17,620	6,70
	Ayudante	0,380 h.	16,060	6,10
	(Materiales)			
	Pié angular gav 1,5 mm.	4,000 ud	1,450	5,80
	Tornillo p/pié	4,000 ud	0,110	0,44
	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,100 m.	2,110	4,43
	Perfil primario L galv 1,5 mm.	2,100 m.	1,910	4,01
	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	1,150 m2	9,500	10,93
	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	1,150 m2	11,150	12,82
	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	0,460 m.	11,150	5,13
	Tornillería y pequeño material	1,240 ud	0,190	0,24
	Manta lig.lana vidrio IBR-80 Velo	1,150 m2	4,910	5,65
	3% Costes indirectos			1,87
				64,12
5.4	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)			
	Oficial primera	0,330 h.	17,620	5,81
	Ayudante	0,330 h.	16,060	5,30
	(Materiales)			
	Pié angular gav 1,5 mm.	4,000 ud	1,450	5,80
	Tornillo p/pié	4,000 ud	0,110	0,44

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	2,100 m.	2,110	4,43	
	Perfil primario L galv 1,5 mm.	2,100 m.	1,910	4,01	
	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.50mm	1,150 m2	21,260	24,45	
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,190	0,19	
	3% Costes indirectos			1,51	
					51,94
5.5	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,500 h.	17,620	8,81	
	Peón ordinario	0,500 h.	15,350	7,68	
	(Materiales)				
	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	0,047 mud	88,900	4,18	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,023 m3	65,850	1,51	
	3% Costes indirectos			0,67	
					22,85
5.6	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,500 h.	17,620	8,81	
	Peón ordinario	0,556 h.	15,350	8,53	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,011 h.	2,420	0,03	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm.	0,018 m3	16,800	0,30	
	Cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R sacos	0,009 t.	192,700	1,73	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cal hidratada en sacos S	0,003 t.	123,770	0,37	
	Agua	0,009 m3	1,110	0,01	
	Ladrillo hueco doble 24x11,5x9 cm.	0,042 mud	94,300	3,96	
	(Por redondeo)			-0,07	
	3% Costes indirectos			0,71	
					24,38
5.7	m2 Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,340 h.	17,620	5,99	
	Peón ordinario	0,340 h.	15,350	5,22	
	(Materiales)				
	Rasillón cer. h.doble 50x20x7 cm.	10,600 ud	0,400	4,24	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-7,5/CEM	0,007 m3	68,850	0,48	
	3% Costes indirectos			0,48	
					16,41
5.8	m2 Techo registrable con placa de yeso laminado de 10 mm. y terminación en vinilo blanco. Dimensiones 120x60cm., con perfilera vista de aluminio lacado en blanco y piezas de cuelgue y nivelación, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. (Mano de obra)				
	Oficial yesero o escayolista	0,150 h.	17,250	2,59	
	Ayudante yesero o escayolista	0,150 h.	16,380	2,46	
	(Materiales)				
	P.yeso vinilo 120x60 blanco 9,5 mm	1,000 m2	8,710	8,71	
	Perfil primario 24x43x3600	0,800 m.	1,270	1,02	
	Perfil secundario 24x35x600	1,600 m.	1,270	2,03	
	Perfil secundario 24x43x3600	0,800 m.	1,270	1,02	
	Perfil angular remates	0,500 m.	0,900	0,45	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Varilla cuelgue l=500 mm.	0,840 ud	0,360	0,30
	Cuelgue twist suspensión rápida	0,500 ud	0,550	0,28
	Anclaje al forjado	0,840 ud	0,830	0,70
	3% Costes indirectos			0,59
				20,15
6.1	<p>6 Alicatados</p> <p>m2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Peón ordinario</p>	0,290 h.	15,350	4,45
	Oficial soldador, alicatador	0,250 h.	17,250	4,31
	Ayudante soldador, alicatador	0,250 h.	16,230	4,06
	(Materiales)			
	Arena de miga cribada	0,027 m3	21,200	0,57
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,007 t.	100,640	0,70
	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	0,001 t.	172,710	0,17
	Agua	0,007 m3	1,110	0,01
	Azulejo blanco 30x30 cm.	1,100 m2	10,400	11,44
	(Por redondeo)			-0,10
	3% Costes indirectos			0,77
				26,38
7.1	<p>7 Pavimentos</p> <p>m2 Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 33x33 cm. marmoleado, recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recocado de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera</p>	0,170 h.	17,620	3,00
	Ayudante	0,170 h.	16,060	2,73
	Peón ordinario	0,340 h.	15,350	5,22

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial soldador, alicatador	0,350 h.	17,250	6,04	
	Ayudante soldador, alicatador	0,350 h.	16,230	5,68	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,021 h.	2,420	0,05	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm.	0,058 m3	16,800	0,97	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,014 t.	100,640	1,41	
	Agua	0,014 m3	1,110	0,02	
	Adh. cementoso solado int. s/mortero C1	4,000 kg	0,160	0,64	
	Junta cementosa mej.blanco 2-15 mm CG2	0,300 kg	0,820	0,25	
	Bald.gres 31x31 cm. antides.	1,050 m2	15,100	15,86	
	(Resto obra)			0,03	
	3% Costes indirectos			1,26	
					43,16
7.2	m2 Solado de gres prensado en seco esmaltado (Billa-Blib s/UNE-EN-14411), en baldosas de 43x43 cm. decorado, para tránsito medio (Abrasión III), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas tradicional y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,250 h.	15,350	3,84	
	Oficial soldador, alicatador	0,350 h.	17,250	6,04	
	Ayudante soldador, alicatador	0,350 h.	16,230	5,68	
	(Materiales)				
	Adh. cementoso solado int. s/mortero C1	4,000 kg	0,160	0,64	
	Lechada tapajuntas tradicional	0,300 kg	0,250	0,08	
	Bald.gres esm. prensado decorado 43x43 cm.	1,100 m2	9,750	10,73	
	3% Costes indirectos			0,81	
					27,82

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
7.3	<p>m2 Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m2; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m2; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m2; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2. Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,440 h. 17,620 7,75</p> <p>Ayudante 0,440 h. 16,060 7,07</p> <p>Peón ordinario 0,440 h. 15,350 6,75</p> <p>(Materiales)</p> <p>Árido silíceo 0,1-0,3 secado al horno 0,120 kg 0,270 0,03</p> <p>Árido silíceo 0,2-0,4 0,120 kg 0,270 0,03</p> <p>Árido silíceo 0,4-0,8 1,620 kg 0,270 0,44</p> <p>Arena cuarzo selecc. color 0,8-1,4mm 3,500 kg 2,010 7,04</p> <p>Pintura epoxi Compodur E-2 1,620 kg 9,000 14,58</p> <p>3% Costes indirectos 1,31</p>			
8.1	<p>8 Carpintería exterior</p> <p>ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,65x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,250 h. 17,250 4,31</p> <p>Ayudante cerrajero 0,250 h. 16,230 4,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 80x210 cm 1,000 ud 239,400 239,40</p>			45,00

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	3% Costes indirectos		7,43	
8.2	m2 Puerta balconera abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA. (Mano de obra)			255,20
	Oficial 1ª cerrajero	0,195 h.	17,250	3,36
	Ayudante cerrajero	0,290 h.	16,230	4,71
	(Materiales)			
	Puerta balc. pract. acero galv.	1,000 m2	107,720	107,72
	3% Costes indirectos			3,47
8.3	ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,25x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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)			119,26
	Oficial 1ª cerrajero	0,250 h.	17,250	4,31
	Ayudante cerrajero	0,250 h.	16,230	4,06
	(Materiales)			
	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 90x210 cm	1,000 ud	245,700	245,70
	3% Costes indirectos			7,62
8.4	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2. (Mano de obra)			261,69
	Oficial 1ª cerrajero	0,150 h.	17,250	2,59
	Ayudante cerrajero	0,075 h.	16,230	1,22

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)				
	Vent.oscilobat.1 hoja 60x60	1,000 ud	136,200	136,20	
	Premarco aluminio	2,400 m.	6,080	14,59	
	3% Costes indirectos			4,64	
					159,24
8.5	ud Ventana de PVC de tres hojas practicable de las siguientes dimensiones 3.00x1.00 metros Sin descomposición			436,89	
	3% Costes indirectos			13,11	
					450,00
8.6	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 150x0,50 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,300 h.	17,250	5,18	
	Ayudante cerrajero	0,150 h.	16,230	2,43	
	(Materiales)				
	Vent.practic. 2h.+i.fijo 100x150	1,000 ud	340,460	340,46	
	Premarco aluminio	5,000 m.	6,080	30,40	
	3% Costes indirectos			11,35	
					389,82
9.1	9 Carpintería interior ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 90x224 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero	0,400 h.	17,250	6,90	
	Ayudante cerrajero	0,200 h.	16,230	3,25	
	(Materiales)				
	P.entrada 1h.abat.ciega 90x210	1,000 ud	954,270	954,27	
	3% Costes indirectos			28,93	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.2	<p>ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 100x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero 0,420 h. 17,250 7,25</p> <p>Ayudante cerrajero 0,210 h. 16,230 3,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>P.entrada 1 hoja abat. 100x210 1,000 ud 964,790 964,79</p> <p>3% Costes indirectos 29,26</p>		993,35
10.1	<p>10 Instalación de fontanería</p> <p>ud Contador de agua de 65 mm. 2 1/2", colocado en arqueta de acometida, y conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de corte de esfera de 65 mm., grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso verificación, y sin incluir la acometida, ni la red interior. (i/ timbrado contador por la Delegación de Industria). s/CTE-HS-4. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanero calefactor 2,000 h. 18,240 36,48</p> <p>Oficial 2ª fontanero calefactor 2,000 h. 16,610 33,22</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arq.polipr.sin fondo, 55x55 cm. 1,000 ud 70,800 70,80</p> <p>Marco PP p/tapa, 55x55 cm. 1,000 ud 26,670 26,67</p> <p>Tapa rejilla PP 55x55 cm. 1,000 ud 75,800 75,80</p> <p>Contador agua Woltman 2 1/2" (65 mm.) c. B 1,000 ud 161,110 161,11</p> <p>Grifo de prueba DN-20 1,000 ud 7,970 7,97</p> <p>Verificación contador >=2" 50 mm. 1,000 ud 12,000 12,00</p> <p>Válvula esfera latón roscar 2 1/2" 2,000 ud 96,170 192,34</p> <p>Válv.retención latón rosc.2 1/2" 1,000 ud 41,300 41,30</p> <p>3% Costes indirectos 19,73</p>		1.004,71
			677,42

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
10.2	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09
	(Materiales)			
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	1,000 m.	1,730	1,73
	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 16x1,80	1,000 ud	1,340	1,34
	3% Costes indirectos			0,12
				4,28
10.3	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09
	(Materiales)			
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 25x2,3	1,000 m.	3,150	3,15
	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 25x2,30	1,000 ud	2,370	2,37
	3% Costes indirectos			0,20
				6,81
10.4	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09
	(Materiales)			
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 20x1,9	1,000 m.	2,100	2,10
	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 20x1,90	1,000 ud	1,770	1,77
	3% Costes indirectos			0,15
				5,11

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
10.5	m. Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,080 h.	18,240	1,46
	(Materiales)			
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 50x4,6	1,000 m.	11,880	11,88
	P.p. accesor. Uponor Quick & Easy 50x4,60	1,000 ud	7,630	7,63
	3% Costes indirectos			0,63
				21,60
10.6	m. Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,060 h.	18,240	1,09
	(Materiales)			
	Tubo polietileno reticulado 16x1,5 Barbi	1,000 m.	1,170	1,17
	Codo latón 16 mm. Barbi casq.corred.	0,100 ud	2,950	0,30
	Te latón 16 mm. Barbi casquillo corred.	0,300 ud	3,890	1,17
	3% Costes indirectos			0,11
				3,84
10.7	ud Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,600 h.	18,240	29,18
	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,600 h.	16,610	26,58
	(Materiales)			
	Tubo polietileno ad PE100 (PN-10) 50mm	8,500 m.	1,730	14,71

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	1,000 ud	6,290	6,29	
	Collarin toma PP 200 mm.	1,000 ud	51,780	51,78	
	Válvula esfera latón roscar 2"	1,000 ud	57,560	57,56	
	Codo latón 90° 63 mm.-2"	1,000 ud	16,760	16,76	
	3% Costes indirectos			6,09	
					208,95
10.8	ud Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h.	18,240	3,65	
	(Materiales)				
	Llave paso empot.mand.redon.22mm	1,000 ud	9,120	9,12	
	3% Costes indirectos			0,38	
					13,15
10.9	ud Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h.	18,240	3,65	
	(Materiales)				
	Válv.retención latón roscar 3/4"	1,000 ud	5,620	5,62	
	3% Costes indirectos			0,28	
					9,55
10.10	ud Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,670 h.	18,240	12,22	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	6,000 m.	1,730	10,38	
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	2,000 ud	4,440	8,88	

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	2,000 ud	3,600	7,20	
	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	1,000 ud	2,870	2,87	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.32mm	1,870 m.	1,220	2,28	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,510 ud	0,970	0,49	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm.	0,170 ud	0,920	0,16	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			1,33	
					45,80
10.11	ud Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h.	18,240	4,56	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	3,000 m.	1,730	5,19	
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	1,000 ud	4,440	4,44	
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	1,000 ud	3,600	3,60	
	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	1,000 ud	4,630	4,63	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	1,000 m.	4,850	4,85	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 110mm.	1,000 ud	3,190	3,19	
	3% Costes indirectos			0,91	
					31,37
10.12	ud Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,900 h.	18,240	16,42	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	8,000 m.	1,730	13,84
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	2,000 ud	4,440	8,88
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	2,000 ud	3,600	7,20
	Bote sifóni.aéreo t/inox.5 tomas	1,000 ud	15,560	15,56
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1,500 m.	1,560	2,34
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,450 ud	1,040	0,47
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	0,150 ud	1,040	0,16
	(Por redondeo)			-0,02
	3% Costes indirectos			1,95
				66,80
10.13	ud Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,700 h.	18,240	12,77
	(Materiales)			
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	8,000 m.	1,730	13,84
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	2,000 ud	4,440	8,88
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	2,000 ud	3,600	7,20
	Sifón curvo PVC sal.horizon.32mm 1 1/4"	2,000 ud	2,870	5,74
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	2,200 m.	1,980	4,36
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,600 ud	1,730	1,04
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,200 ud	1,550	0,31
	3% Costes indirectos			1,62
				55,76
10.14	ud Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5. (Mano de obra)			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,700 h.	18,240	12,77	
	(Materiales)				
	Tubo poliet. Uponor Wirsbo-PEX 16x1,8	4,000 m.	1,730	6,92	
	Te reducida Uponor Q & E 20x16x16	1,000 ud	4,440	4,44	
	Codo terminal Uponor Q & E16x1/2"	1,000 ud	3,600	3,60	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm	2,200 m.	1,980	4,36	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,600 ud	1,730	1,04	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm.	0,200 ud	1,550	0,31	
	3% Costes indirectos			1,00	
					34,44
10.15	ud Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500 h.	18,240	27,36	
	(Materiales)				
	Sifón curvo cromado s/horiz. 1 1/4"	1,000 ud	12,410	12,41	
	Válvula para fregadero de 40 mm.	1,000 ud	2,330	2,33	
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	3,570	7,14	
	Freg. indust. ac.120x60 1 seno+esc.	1,000 ud	490,000	490,00	
	Bastidor p/freg. ind. 120x60	1,000 ud	269,000	269,00	
	Columna ind. repisa mmndo. c/ducha	1,000 ud	518,450	518,45	
	3% Costes indirectos			39,80	
					1.366,49
10.16	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 73x55 cm. mod. Verónica de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100 h.	18,240	20,06	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000 ud 3,150	3,15
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud 3,570	7,14
	Grif.monomando lavabo blanco s.m.	1,000 ud 84,700	84,70
	Lav.73x55cm.c/ped.bla. Verónica	1,000 ud 181,000	181,00
	3% Costes indirectos		8,88
			304,93
10.17	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Atlanta de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300 h. 18,240	23,71
	(Materiales)		
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud 3,570	3,57
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud 1,900	1,90
	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Giralda	1,000 ud 251,100	251,10
	3% Costes indirectos		8,41
			288,69
10.18	ud Interacumulador vertical A.C.S. capacidad 300 l. (medidas D=620 mm. L=1.237 mm.) para producción y acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm2, temperatura primario 90°C, temperatura secundario 10 a 50°C, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. instalado. (Mano de obra)		
	Oficial primera	8,000 h. 17,620	140,96
	Ayudante	8,000 h. 16,060	128,48
	Peón ordinario	4,000 h. 15,350	61,40
	(Materiales)		
	Acumulador D.E. A.C.S. 300 l	1,000 ud 625,580	625,58
	Tubería acero negro sold. 1/2"	4,000 m. 2,280	9,12
	Tubería acero negro sold. 1"	4,000 m. 4,200	16,80

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Válv.ret.PN10/16 1 1/2"c/bridás	1,000 ud	67,920	67,92	
	Circulador 1-20 m3/h	1,000 ud	637,590	637,59	
	(Resto obra)			0,04	
	3% Costes indirectos			50,64	
					1.738,53
10.19	ud Plato de ducha de gres de 80x80 cm. en blanco mod. Isly de Jacob Delafon, con grifería mezcladora monomando con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,800 h.	18,240	14,59	
	(Materiales)				
	Válvula desagüe ducha D60	1,000 ud	10,710	10,71	
	P. ducha gres 80x80 blanco Isly	1,000 ud	75,350	75,35	
	Monomando ducha cromo mod. Clip	1,000 ud	56,850	56,85	
	3% Costes indirectos			4,73	
					162,23
10.20	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100 h.	18,240	20,06	
	(Materiales)				
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000 ud	3,150	3,15	
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 ud	3,570	3,57	
	Grifo temporizado lavabo	1,000 ud	42,500	42,50	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 ud	1,900	1,90	
	Lav.44x52 angular c/fij.bla. Estudio	1,000 ud	52,700	52,70	
	3% Costes indirectos			3,72	
					127,60
10.21	ud Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 30 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.				

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,300 h.	17,620	5,29	
	(Materiales)				
	Barra apoyo acero inox. 30 cm.	1,000 ud	30,000	30,00	
	3% Costes indirectos			1,06	
					36,35
11.1	11 Instalación de saneamiento m. Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 63 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D75mm.	0,750 ud	1,340	1,01	
	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 75 mm.	1,100 m.	2,210	2,43	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 75 mm.	0,300 ud	2,280	0,68	
	3% Costes indirectos			0,21	
					7,07
11.2	m. Canalón de PVC, de 10,0 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)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h.	18,240	4,56	
	(Materiales)				
	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	1,100 m.	3,950	4,35	
	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,000 ud	1,470	1,47	
	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	0,150 ud	7,460	1,12	
	3% Costes indirectos			0,35	
					11,85
11.3	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.				

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
11.4	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,180 h.	17,620	
	Peón especializado	0,180 h.	15,470	
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm.	0,235 m3	16,800	
	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	1,000 m.	3,640	
	3% Costes indirectos		0,41	
				13,95
	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
	(Mano de obra)			
	Oficial segunda	1,000 h.	16,620	
	Peón especializado	2,000 h.	15,470	
	Peón ordinario	25,200 h.	15,350	
	(Maquinaria)			
Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	1,200 h.	2,260		
Martillo manual picador neumático 9 kg	1,200 h.	3,010		
Pisón vibrante 70 kg.	5,760 h.	2,950		
(Materiales)				
Hormigón HM-20/P/40/I central	0,580 m3	83,110		
Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	8,000 m.	11,080		
(Resto obra)			0,04	
3% Costes indirectos			17,84	
			612,41	
11.5	ud Sumidero sifónico de fundición de 400x400 mm. con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 105 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,390 h.	18,240	7,11
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,230 h.	16,610	3,82
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	1,250	1,25
	Sum.sif./rej.circ.fund. L=400x400 Dt=105	1,000 ud	50,620	50,62
	3% Costes indirectos			1,88
				64,68
11.6	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,640 h.	17,620	11,28
	Peón especializado	1,280 h.	15,470	19,80
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,120 h.	36,800	4,42
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,025 m3	83,110	2,08
	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	1,000 ud	28,920	28,92
	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	1,000 ud	12,760	12,76
	3% Costes indirectos			2,38
				81,64
11.7	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 rejilla de PVC, para que sirva a la vez de sumidero, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, 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. s/CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,400 h.	18,240	7,30

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox. 1,000 ud 8,670	8,67	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm 1,500 m. 1,980	2,97	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm. 1,000 ud 1,730	1,73	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm. 1,000 ud 1,550	1,55	
	3% Costes indirectos	0,67	
11.8	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 40 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5 (Mano de obra)		22,89
	Oficial 1ª fontanero calefactor 0,100 h. 18,240	1,82	
	(Materiales)		
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm 1,000 m. 1,560	1,56	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 40 mm. 0,300 ud 1,040	0,31	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm. 0,100 ud 1,040	0,10	
	3% Costes indirectos	0,11	
11.9	m. Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, 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, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5 (Mano de obra)		3,90
	Oficial 1ª fontanero calefactor 0,100 h. 18,240	1,82	
	(Materiales)		
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.50mm 1,100 m. 1,980	2,18	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm. 0,300 ud 1,730	0,52	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm. 0,100 ud 1,550	0,16	
	3% Costes indirectos	0,14	
11.10	m. Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		4,82

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.75mm	1,000 m.	3,030	3,03	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 75 mm.	0,300 ud	2,280	0,68	
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 75 mm.	0,100 ud	3,020	0,30	
	3% Costes indirectos			0,20	
11.11	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 90 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5				6,95
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D90mm.	0,750 ud	1,650	1,24	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.90mm	1,250 m.	3,670	4,59	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 90 mm.	0,500 ud	3,030	1,52	
	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 90 mm.	0,300 ud	5,920	1,78	
	3% Costes indirectos			0,36	
11.12	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5				12,23
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h.	18,240	2,74	
	(Materiales)				
	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	0,750 ud	1,830	1,37	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	1,250 m.	4,850	6,06	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 110mm.	0,500 ud	3,190	1,60	
	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 110mm.	0,300 ud	6,880	2,06	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,41	
11.13	m. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5 (Mano de obra)		14,24
	Oficial 1ª fontanero calefactor 0,150 h. 18,240	2,74	
	(Materiales)		
	Collarín bajante PVC c/cierre D125mm. 0,750 ud 2,180	1,64	
	Tubo PVC evac.serie B j.peg.125mm 1,250 m. 5,530	6,91	
	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 125mm. 0,500 ud 5,660	2,83	
	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 125mm. 0,300 ud 10,190	3,06	
	3% Costes indirectos	0,52	
12.1	12 Instalación de frío Dimensiones 5430*4800*3500 Temperatura requerida: Regulable entre +6 y +14 Capacidad 12000kg.Entrada de género aproximada de 200kg/día Con circuito mixto de frío calor que se conectará automáticamente según las variaciones de humedad o de temperatura en el ambiente de la cámara Se instala un sistema especial antigolpe de líquido y parada del compresor mediante el vaciado previo del circuito a baja presión: El equipo frigorífico constará de unidad condensadora Bitzer de 1,5 CV de potenciaevaporador especial de baja velocidad de aire con baterías evaporadoras y en condensador para el interior en techo de cobre y aletas de aluminio. El control de temperatura y humedadse hará mediante termostato y humidostato electrónico con lectura digita Sin descomposición	7.281,55	17,70
	3% Costes indirectos	218,45	
12.2	Equipo frigorífico para cámara producto final Sin descomposición	6.407,77	7.500,00
	3% Costes indirectos	192,23	
13.1	13 Instalación de electricidad Ud Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W.		6.600,00

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,389 h	18,270	7,11
	Ayudante electricista.	0,389 h	16,470	6,41
	(Materiales)			
	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	1,000 Ud	142,040	142,04
	(Resto obra)			3,11
	3% Costes indirectos			4,76
				163,43
13.2	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP".			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,195 h	18,270	3,56
	Ayudante electricista.	0,195 h	16,470	3,21
	(Materiales)			
	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	1,000 Ud	177,280	177,28
	Lámpara de halogenuros metálicos elipsoidal HIE, de 70 W.	1,000 Ud	77,600	77,60
	(Resto obra)			5,23
	3% Costes indirectos			8,01
				274,89

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.3	Ud Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista.	0,389 h	18,270
	Ayudante electricista.	0,389 h	16,470
	(Materiales)		
	Luminaria, de 597x37x30 mm, para 18 led de 1 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido termoesmaltado en color blanco; óptica intensiva; difusor transparente; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	261,490
	(Resto obra)		5,50
	3% Costes indirectos		8,42
			288,93
13.4	Ud Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista.	0,389 h	18,270
	Ayudante electricista.	0,389 h	16,470
	(Materiales)		
	Luminaria de techo de luz reflejada, de 597x597x127 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; óptica formada por reflector de chapa de acero termoesmaltado en color blanco mate y difusor de policarbonato termoconformado; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F.	1,000 Ud	176,880
	(Resto obra)		4,19
	3% Costes indirectos		6,42
			220,33
13.5	Ud Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W. (Mano de obra)		

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª electricista.	0,146 h	18,270	2,67	
	Ayudante electricista.	0,146 h	16,470	2,40	
	(Materiales)				
	Luminaria de techo de líneas rectas con distribución de luz asimétrica, de 1232x252x95 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W, cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; reflector asimétrico de aluminio; balasto magnético; protección IP 20.	1,000 Ud	80,990	80,99	
	Tubo fluorescente TL de 36 W.	1,000 Ud	7,210	7,21	
	(Resto obra)			1,87	
	3% Costes indirectos			2,85	
					97,99
13.6	Ud Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,194 h	18,270	3,54	
	Ayudante electricista.	0,194 h	16,470	3,20	
	(Materiales)				
	Luminaria de emergencia, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes, carcasa de 154x80x47 mm, clase I, protección IP 20, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 2 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	1,000 Ud	230,140	230,14	
	(Resto obra)			4,74	
	3% Costes indirectos			7,25	
					248,87
13.7	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 78 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm². (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	2,079 h	18,270	37,98	
	Ayudante electricista.	2,079 h	16,470	34,24	
	(Materiales)				

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	78,000 m	2,810	219,18	
	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión.	3,000 Ud	37,440	112,32	
	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,000 Ud	3,510	10,53	
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000 Ud	1,150	1,15	
	(Resto obra)			8,31	
	3% Costes indirectos			12,71	
					436,42
13.8	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,046 h	18,270	0,84	
	Ayudante electricista.	0,049 h	16,470	0,81	
	(Materiales)				
	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	1,490	1,49	
	(Resto obra)			0,06	
	3% Costes indirectos			0,10	
					3,30
13.9	m Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,060 h	18,270	1,10	
	Ayudante electricista.	0,049 h	16,470	0,81	
	(Materiales)				
	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000 m	3,670	3,67	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Resto obra)			
	3% Costes indirectos		0,11	
			0,17	
13.10	m Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. (Mano de obra)			5,86
	Oficial 1ª electricista.	0,010 h	18,270	0,18
	Ayudante electricista.	0,010 h	16,470	0,16
	(Materiales)			
	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	1,000 m	0,400	0,40
	(Resto obra)			0,01
	3% Costes indirectos			0,02
13.11	Ud Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local. (Mano de obra)			0,77
	Oficial 1ª electricista.	0,490 h	18,270	8,95
	Oficial 1ª construcción.	0,294 h	17,680	5,20
	Ayudante electricista.	0,490 h	16,470	8,07
	Peón ordinario construcción.	0,294 h	14,990	4,41
	(Materiales)			

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1,000 Ud	97,950	97,95	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	1,000 m	3,730	3,73	
	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000 m	5,440	16,32	
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000 Ud	1,480	1,48	
	(Resto obra)			2,92	
	3% Costes indirectos			4,47	
					153,50
13.12	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	2,365 h	18,270	43,21	
	Ayudante electricista.	2,050 h	16,470	33,76	
	(Materiales)				
	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	87,950	87,95	

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	3,000 Ud	47,840	143,52
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	3,000 Ud	48,790	146,37
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	51,130	51,13
	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud	93,730	93,73
	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud	232,050	232,05
	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000 Ud	27,980	27,98
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,000 Ud	1,480	2,96
	(Resto obra)			17,25
	3% Costes indirectos			26,40
13.13	Cuadros Secundarios			906,31
	Sin descomposición			135,92

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	4,08	
13.14	Conmutadores		140,00
	Sin descomposición	7,57	
	3% Costes indirectos	0,23	
13.15	Interruptor		7,80
	Sin descomposición	4,85	
	3% Costes indirectos	0,15	
14.1	14 Incendios ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. (Mano de obra)		5,00
	Peón ordinario 0,100 h. 15,350	1,54	
	(Materiales)		
	Extintor CO2 5 kg. acero. 89B 1,000 ud 81,400	81,40	
	3% Costes indirectos	2,49	
14.2	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. (Mano de obra)		85,43
	Peón ordinario 0,100 h. 15,350	1,54	
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B 1,000 ud 34,100	34,10	
	3% Costes indirectos	1,07	
14.3	Carteles extintor		36,71
	Sin descomposición	8,25	
	3% Costes indirectos	0,25	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			8,50
	15 Equipos y Maquinaria		
15.1	Tanque de refrigeración de leche cruda de 1500 litros de capacidad, cilindrico vertical construido en acer inoxidable AISI-304, con potencia eléctrica trifásica (230/400) de 1500 W. Sin descomposición 3% Costes indirectos	3.398,06 101,94	
15.2	Pasteurizador de leche en continuo y de capacidad 1000 litros/h, por agua caliente construido completamente en acero inoxidable AISI-304. Dimensiones 1500x500x2300 (largoxanchoxalto) mm. Sin descomposición 3% Costes indirectos	8.106,80 243,20	3.500,00
15.3	Cuba quesera modelo holandesa elevada y mecanizada que permite producciones en continuo. La cuba alberga la mesa de desuado móvil con una capacidad de 1000 litros y fabricada en acero inoxidable AISI-304. Sin descomposición 3% Costes indirectos	6.341,75 190,25	8.350,00
15.4	Prensa neumática doble horizontal de 3 alturas y 4 metros de longitud construida en acero inoxidable AISI 304 y con canaleta de recogida de sueros. Adaptable a cualquier tamaño de molde. Incluye un total de 8 pistones, cuatro pisos con dos cilindros por piso, grupo de filtraje, manómetro, regulador de presión individual por pistón, 4 llaves de distribución, una por piso, barras regulables para poder prensar varios tipos de moldes y topes. Presión de aire comprimido 6 bares. Caudal de aire comprimido para trabajo 55 m3/h Sin descomposición 3% Costes indirectos	3.689,32 110,68	6.532,00
15.5	Cuba rectangular de acero inoxidable AISI 304 con capacidad de 1000 litros. Esta cuba tiene tapa superior, para evitar que se deteriore la salmuera. Sistema de enfriado por serpentín, con recirculación. Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera. Programador para elevar los cestillos a una hora prefijada. Polipasto con puente para sumergir los cestones con las cestas de quesos, motor eléctrico y botonera de control Sin descomposición 3% Costes indirectos	5.436,89 163,11	3.800,00
			5.600,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.6	Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304 Capacidad de 2500 litros. Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 KW. Aislante de poliuretano de alta densidad. Sin descomposición	3.058,25	3.150,00
	3% Costes indirectos	91,75	
15.7	Capacidad de carga de 7 kg Potencia de 2,3 KW Velocidad de centrifugado de 1.200 rpm Clasificación energética A + Exterior de acero inoxidable fácilmente limpiable. Sin descomposición	473,79	488,00
	3% Costes indirectos	14,21	
15.8	Pistola de alta presión con regulación de salida de formas y presiones de salida de agua. Alimentador de detergentes, toma mediante la cual se puede añadir detergentes al agua a presión. Potencia de 2,7 KW, con alimentación monofásica. Presión de 30-140 bares Sin descomposición	631,07	650,00
	3% Costes indirectos	18,93	
15.9	en una cuba con tapa de 900 litros de capacidad de resina, sumergidos en la disolución, teniéndose que aclarar antes de ser utilizados. Las dimensiones son de 1000 x 1500 x 900 mm, poseyendo en la parte baja una válvula de bola para su vaciado Sin descomposición	299,03	308,00
	3% Costes indirectos	8,97	
15.10	Posee una horma circular con recorte perimetral de film y un diámetro máximo de trabajo de 270 mm. Dimensiones de 0,55 x 0,65 m. Capacidad de producción de 3 quesos por minuto. Programador de tiempos de soldado, temperatura y distintas operaciones de vacío. Exterior de acero inoxidable. Atmosfera progresiva de serie. Capacidad de la bomba de 12 m3/h.Potencia de 0,8 KW y alimentación de 230/50 Hz Sin descomposición	2.815,53	2.900,00
	3% Costes indirectos	84,47	
			2.900,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.11	Se utilizará para el movimiento de palets de materias primas, producto acabado, etc. Su capacidad de carga será de 1.200 kg, con unas dimensiones de 1150 mm de largo las horquillas y 540 mm de ancho estas. La altura de elevación adaptable es de 800 mm con estabilización automática Sin descomposición 3% Costes indirectos	533,98 16,02	
15.12	Destinada al apilado de los palets en las en la cámara de conservación del producto. La apiladora funciona con una batería de 1,5 KW, con una capacidad de carga máxima de 500 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m, con horquillas de 1.15 m, mástil telescópico y una altura de máquina de 2.45 m Sin descomposición 3% Costes indirectos	2.621,36 78,64	550,00
15.13	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 180º. Sin descomposición 3% Costes indirectos	7.281,55 218,45	2.700,00
15.14	Bomba centrifuga Sin descomposición 3% Costes indirectos	679,61 20,39	7.500,00
15.15	Termosella modelo GV50.380v 50Hz 3,5 Kv con bomba de vacío. Para envasado de queso fresco. Sin descomposición 3% Costes indirectos	5.436,89 163,11	700,00
16.1	16 Equipamiento Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm. (Materiales)		5.600,00

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
16.2	Mesa ordenador 1200x600x730	1,000 ud	192,500	192,50	
	3% Costes indirectos			5,78	
	ud Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm. (Materiales)				198,28
16.3	Estant.regul.altur.4 entrep.910x430x1800	1,000 ud	359,000	359,00	
	3% Costes indirectos			10,77	
	ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.730 mm. y peso 9 kg. (Materiales)				369,77
16.4	Perchero 8 colgadores 178 cm altura	1,000 ud	54,170	54,17	
	3% Costes indirectos			1,63	
	ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 230 mm. de diámetro. (Materiales)				55,80
16.5	Papelera de rejilla D-230mm	1,000 ud	13,850	13,85	
	3% Costes indirectos			0,42	
	ud Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobrenes de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios, de 460x380x10 cm. (Materiales)				14,27
	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	1,000 ud	47,650	47,65	
	3% Costes indirectos			1,43	
					49,08

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16.6	ud Secamanos electrónico por aire caliente, accionamiento sin pulsador por aproximación de manos, con potencia de 2000W. y caudal del aire 40 l/s, de 300x225x160 mm. Instalado. (Mano de obra)		
	Peón especializado 1,000 h. 15,470	15,47	
	(Materiales)		
	Pequeño material 2,000 ud 1,250	2,50	
	Secamanos electrónico aire caliente 200W 1,000 ud 48,850	48,85	
	3% Costes indirectos	2,00	
			68,82
16.7	ud Portatoallas de papel para manos instalado, fabricado en acero inoxidable, cierre mediante cerradura con llave, capacidad de 600 toallas de celulosa plegadas en zigzag, de 330x250x125 mm. Instalado. (Mano de obra)		
	Peón especializado 1,000 h. 15,470	15,47	
	(Materiales)		
	Pequeño material 2,000 ud 1,250	2,50	
	Portatoallas de papel de manos 1,000 ud 27,950	27,95	
	3% Costes indirectos	1,38	
			47,30
16.8	ud Sillón apilable con estructura metálica, tapizado en respaldo y asiento. (Materiales)		
	Sillón apilable tapizado 1,000 ud 88,650	88,65	
	3% Costes indirectos	2,66	
			91,31
17.1	17 Gestion de Residuos Gestión de resiuos para la correcta funcionalidad de los resiuos de construcción y demolicón de la obra. Y minimizar el efecto negativo de la actividad de construcción sobre el medio ambiente, contribuyendo a su sostenibilidad. Sin descomposición	14.563,11	
	3% Costes indirectos	436,89	
			15.000,00

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
19.1	18 Seguridad y Salud			
	19 Urbanizado exterior			
	ud Luminaria cerrada de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o brazo, alojamiento del equipo eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con luz led de 400 W. Instalado, incluido montaje y conexionado. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	1,000 h.	17,510	17,51
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 ud	1,250	1,25
	Lumi.alum.viario poliéster VSAP 400W.	1,000 ud	289,900	289,90
	Lámp. VSAP tubular 400 W.	1,000 ud	16,790	16,79
	3% Costes indirectos			9,76
				335,21
19.2	ud Suministro y colocación de banco de 2 m de longitud de estructura metálica de hierro fundido modular, pintada al horno en color oxirón. Asiento y respaldo curvo, continuo de 12 listones de madera tropical, tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, instalado. (Mano de obra)			
	Oficial primera	1,000 h.	17,620	17,62
	Ayudante	1,000 h.	16,060	16,06
	Peón ordinario	0,500 h.	15,350	7,68
	(Materiales)			
	Pequeño material	6,000 ud	1,250	7,50
	Banco tablill estructr. fund 2 m	1,000 ud	582,350	582,35
	3% Costes indirectos			18,94
			650,15	

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

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	40,000	20,000		800,000	
						<u>800,000</u>	800,000
		Total m2					800,000
1.2	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Vaciado de zapatas mas 10cm hormigon limpieza	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Tipo 1	4	2,100	3,100	0,950	24,738	
	Tipo 2	2	2,900	2,900	0,750	12,615	
	Tipo 3	2	2,300	3,300	0,950	14,421	
	Tipo 4	4	2,300	3,300	0,800	24,288	
						<u>76,062</u>	76,062
		Total m3					76,062
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
	Vigas riostras	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70,000	0,400	0,400	11,200	
						<u>11,200</u>	11,200
		Total m3					11,200
1.4	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70,000	0,400	0,400	11,200	
						<u>11,200</u>	11,200
		Total m3					11,200
1.5	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con martillo rompedor, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			108,000		0,125	13,500	
						<u>13,500</u>	13,500
		Total m3					13,500

2.1	M3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Tipo1 [A*B*C*D]	2	2,200	3,200	0,700	9,856	
		Tipo2 [A*B*C*D]	4	2,800	3,000	0,850	28,560	
		Tipo3 [A*B*C*D]	2	2,200	3,200	0,850	11,968	
		Tipo4 [A*B*C*D]	2	2,800	2,800	0,700	10,976	
						<u>61,360</u>	<u>61,360</u>	
		Total m3					61,360	
2.2	M3	Hormigón en masa HA-25/P/40/l, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Riostra perimetral	70,000	0,400	0,400	11,200		
						<u>11,200</u>	<u>11,200</u>	
		Total m3					11,200	
2.3	M3	Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, T_{máx.}20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según NTE-CSZ,EHE y CTE-SE-C.						
		Total m3					14,702	
2.4	M2	Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, T_{máx.}20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.						
		Total m2					300,000	
3.1	Kg	Acero laminado S275, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
		Uds.	Longitud (m)	Canto (mm)		Parcial	Subtotal	
		Vigas Hastiales [A*B*_IPE(C)]	4	7,650	140,000	394,740		
		Vigas centrales [A*B*_IPE(C)]	6	7,650	270,000	1.656,990		
		Pilares [A*B*_IPE(C)]	10	5,000	300,000	2.110,000		
		Pilar Hastial [A*B*_IPE(C)]	2	6,500	300,000	548,600		

Barras Longitudinales [A*B*_IPE(C)]		2	20,000	160,000	632,000			
					<u>5.342,330</u>	5.342,330		
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
						<u>5.342,330</u>	5.342,330	
		Total kg					5.342,330	
3.2	M	Redondos del 12				Total m	112,000	
3.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		10	20,000			200,000		
						<u>200,000</u>	200,000	
		Total m.:					200,000	
3.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x58x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.						
		Total ud					12,000	
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.						
		Uds.	Largo	Ancho	Uds.	Alto	Parcial	Subtotal
		1	20,000	15,000			300,000	
						<u>300,000</u>	300,000	
		Total m2					300,000	
5.1	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	Fachadas laterales	2	20,000		5,000	200,000		
	Fachadas frontales	2	15,000		7,000	210,000		
						<u>410,000</u>	410,000	
		Total m2					410,000	

- 5.2 M2 Chapado de piedra caliza de 60x30x2 cm., en textura natural, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zócalo de Piedra lateral	2	20,000		1,000	40,000	
Zócalo de piedra frontal	2	15,000		1,000	30,000	
					<u>70,000</u>	<u>70,000</u>
Total m2:						70,000

- 5.3 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical sándwich ejecutado in situ con dos chapas prelacadas de acero de 0,6 mm. en perfil comercial, incorporando en el núcleo la manta ligera de fibra de vidrio de 80 mm. de espesor, con clasificación al fuego M0, instalado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,5 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cámara de Conservación	4	5,000		3,500	70,000	
					<u>70,000</u>	<u>70,000</u>
Total m2:						70,000

- 5.4 M2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,5 mm., con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3., con un espesor total de 6 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG-8, 9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona Recepcion	1	20,800		3,500	72,800	
Sala de Acabado	1	19,400		3,500	67,900	
Material auxiliar	1	17,500		3,500	61,250	
Pasillo	1	36,400		3,500	127,400	
Sala de Salmuera	1	17,000		3,500	59,500	
Sala limpieza	1	9,600		3,500	33,600	
Sala materias primas	1	11,800		3,500	41,300	
Zona de elaboración	1	35,000		3,500	122,500	
					<u>586,250</u>	<u>586,250</u>
Total m2:						586,250

5.5	M2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida. Se colocará un zócalo de protección de ladrillo de 0.5m en las salas que lleven panel sandwich para evitar posibles golpes con maquinaria.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Protección Salas	1	167,500		0,500	83,750	
						<u>83,750</u>	83,750
						Total m2	83,750
5.6	M2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero bastardo de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R, cal y arena de río M-7,5/BL-L, confeccionado con hormigonera, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cámara de Conservación	4	5,000		0,500	10,000	
						<u>10,000</u>	10,000
						Total m2	10,000
5.7	M2	Tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Oficina	1	7,000		2,500	17,500	
	Baños	1	8,500		2,500	21,250	
	Vestuarios	1	5,500		2,500	13,750	
	Tienda	1	8,700		2,500	21,750	
	Sala de máquinas	1	7,900		4,000	31,600	
						<u>105,850</u>	105,850
						Total m2	105,850
5.8	M2	Techo registrable con placa de yeso laminado de 10 mm. y terminación en vinilo blanco. Dimensiones 120x60cm., con perfilería vista de aluminio lacado en blanco y piezas de cuelgue y nivelación, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.					
						Total m2	300,000

- 6.1 M2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños	1	8,500		2,500	21,250	
Vestuario	1	5,500		2,500	13,750	
					<u>35,000</u>	35,000
Total m2:						35,000

- 7.1 M2 Solado de gres prensado en seco antideslizante (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 33x33 cm. marmoleado, recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, sobre recrecido de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/EN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baños	1	3,100	4,200		13,020	
Oficina	1	2,800	3,700		10,360	
Vestuario	1	2,500	3,000		7,500	
Tienda	1	3,800	4,900		18,620	
					<u>49,500</u>	49,500
Total m2:						49,500

- 7.2 M2 Solado de gres prensado en seco esmaltado (BIIa-BIb s/UNE-EN-14411), en baldosas de 43x43 cm. decorado, para tránsito medio (Abrasión III), recibido con adhesivo C1 T s/EN-12004 Ibersec Tile, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas tradicional y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Recepción	1	5,000	5,800		29,000	
Zona de elaboración	1	9,000	6,500		58,500	
Limpieza	1	2,000	3,000		6,000	
Materias Primas	1	4,300	1,200		5,160	
					<u>98,660</u>	98,660
Total m2:						98,660

- 7.3 M2 Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 0,4 kg/m²; espolvoreo de árido silíceo granulometría 0,4-0,8 mm y rendimiento aproximado de 1,5 kg/m²; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2 premezcladas con áridos seleccionados, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento aproximado de 1,08 kg/m²; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento aproximado de 3,5 kg/m²; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi Compodur E-2, extendida a mano mediante llana de goma con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m². Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0 mm.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salmuera	1	5,800	2,900		16,820	
Conservación	1	5,500	4,900		26,950	
Pasillo	1	22,000	2,000		44,000	
Material auxiliar	1	4,900	3,200		15,680	
Sala acabado	1	6,730	3,000		20,190	
Laboratorio	1	3,000	3,500		10,500	
Sala maquinas	1	3,500	4,000		14,000	
					148,140	148,140
					Total m2:	148,140

- 8.1 Ud Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,65x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).**

Total ud: 1,000

- 8.2 M2 Puerta balconera abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío, de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje de 10 cm., zócalo bajo ciego con chapa lisa a dos caras, i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta tienda	1		0,900	2,240	2,016	
					2,016	2,016
					Total m2:	2,016

8.3	Ud	Puerta metálica cortafuegos de doble hoja pivotante de 1,25x2,24 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado 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).	Total ud	1,000
8.4	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	Total ud	2,000
8.5	Ud	Ventana de PVC de tres hojas practicable de las siguientes dimensiones 3.00x1.00 metros	Total ud	2,000
8.6	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas practicables con eje vertical, de 150x0,50 cm. de medidas totales, con fijo inferior de 30 cm., compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3.	Total ud	3,000
9.1	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 90x224 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	Total ud	15,000
9.2	Ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja practicable con eje vertical, de 100x220 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-14.	Total ud	1,000
10.2	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 16x1,8 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total m.	40,000
10.3	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 25x2,3 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total m.	30,000

10.4	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 20x1,9 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total m.:	39,000
10.5	M.	Tubería Uponor Wirsbo-PEX de polietileno reticulado por el método Engel (Peróxido) s/UNE-EN ISO 15875, de 50x4,6 mm. de diámetro, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, sin protección superficial, con p.p. de accesorios Uponor Quick & Easy de PPSU, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total m.:	38,000
10.6	M.	Tubería de polietileno reticulado (PER) "Barbi" de 12 mm. (1/2") de diámetro nominal, de alta densidad, para 15 atmósferas de presión máxima, UNE EN ISO 15875, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de latón, instalada y funcionando y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Total m.:	21,000
10.7	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN200 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 50 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 2", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	Total ud:	1,000
10.8	Ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total ud:	21,000
10.9	Ud	Suministro y colocación de válvula de retención, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón fundido; colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	Total ud:	1,000
10.10	Ud	Instalación de fontanería para un lavabo realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud:	6,000
10.11	Ud	Instalación de fontanería para un inodoro realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de bajante de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 110 mm. y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud:	2,000

10.12	Ud	Instalación de fontanería para una ducha realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y bote sifónico, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir los aparatos sanitarios ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	2,000
10.13	Ud	Instalación de fontanería para un fregadero realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe y sifón individual, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir el fregadero ni la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	1,000
10.14	Ud	Instalación de fontanería para una lavadora o lavaplatos realizada con tuberías de polietileno reticulado Uponor Wirsbo-PEX (método Engel) para la red de agua fría, utilizando el sistema Uponor Quick & Easy, incluso p.p. de tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, de diámetro 50 mm. para la red de desagüe, totalmente terminada según normativa vigente, sin incluir la grifería. s/CTE-HS-4/5.	Total ud	1,000
10.15	Ud	Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado.	Total ud	1,000
10.16	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 73x55 cm. mod. Verónica de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo mezclador monomando, con aireador, tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, en color, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	Total ud	2,000
10.17	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Atlanta de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	Total ud	2,000
10.18	Ud	Interacumulador vertical A.C.S. capacidad 300 l. (medidas D=620 mm. L=1.237 mm.) para producción y acumulación de agua caliente, calorifugado, calentamiento en dos horas de su propio volumen, diseñado para protección catódica contra la corrosión, serpentín desmontable de doble envolvente, presión de trabajo 8 kg/cm ² , temperatura primario 90°C, temperatura secundario 10 a 50°C, i/bomba circuito primario, red tuberías, etc. instalado.		

		Total ud	1,000
10.19	Ud	Plato de ducha de gres de 80x80 cm. en blanco mod. Isly de Jacob Delafon, con grifería mezcladora monomando con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalado y funcionando.	
		Total ud	2,000
10.20	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.	
		Total ud	3,000
10.21	Ud	Barra de apoyo recta de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=32 mm. y longitud 30 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.	
		Total ud	1,000

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno.	1.303,69	0,48
Capítulo 2 Cimentación.	19.156,38	7,08
Capítulo 3 Estructura.	13.527,16	5,00
Capítulo 4 Cubierta.	10.875,00	4,02
Capítulo 5 Cerramientos.	63.409,62	23,42
Capítulo 6 Alicatados.	923,30	0,34
Capítulo 7 Pavimentos.	11.547,44	4,27
Capítulo 8 Carpintería exterior.	3.145,26	1,16
Capítulo 9 Carpintería interior.	15.904,96	5,88
Capítulo 10 Instalación de fontanería.	7.568,09	2,80
Capítulo 11 Instalación de saneamiento.	6.915,85	2,55
Capítulo 12 Instalación de frio.	14.100,00	5,21
Capítulo 13 Instalación de electricidad.	27.339,83	10,10
Capítulo 14 Incendios.	420,93	0,16
Capítulo 17 Gestión de Residuos.	15.000,00	5,54
Capítulo 18 Seguridad y Salud.	3.510,24	1,30
Capítulo 19 Urbanizado exterior.	1.990,99	0,74

Presupuesto de ejecución material. 216.638,74

13% de gastos generales. 28.163,04

6% de beneficio industrial. 12.998,32

Suma 257800,1

21% IVA. 54.138,02

Capítulo 15 Equipos y Maquinaria 53.028,00

Capítulo 16 Equipamiento 1.032,27

Suma **54.060,00**

21% IVA 11.352

Presupuesto de ejecución por contrata = PEM + CAP15 y CAP16 323.212,1

Honorarios de Ingeniero

Proyecto	2,00% sobre PEM .	5.156,00
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	1.082,76
	Total honorarios de Proyecto .	<u>6.238,76</u>
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	5.156,02
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.082,76
	Total honorarios de Dirección de obra .	<u>6.238,76</u>
	Total honorarios del Ingeniero .	12.476,72

Honorarios de Ingeniero

Proyecto S y S	1,00% sobre PEM	2.578,00
IVA	21% sobre honorarios de proyecto	541,38
		<u>3119,38</u>
Coordinador S y S	1% sobre PEM	2.578,00
IVA	21% sobre honorarios de proyecto	541,38
		<u>3119,38</u>
	Total honorarios del Ingeniero	6238,76
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	341.927,58

El total del proyecto para conocimiento de promotor asciende a la expresada cantidad de

TRESCIENTOS CUARENTA Y UN MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.