

Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una industria artesanal de
elaboración de quesos untables de kéfir
a partir de leche cruda de cabra en el
polígono de San Antolín (Palencia)**

Alumno: Miguel Galindo Casas

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Julio de 2019

Índice general

Documento 1. Memoria

Anejo I. Condicionantes

Anejo II. Estudio de alternativas

Anejo III. Ficha urbanística

Anejo IV. Ingeniería del Proceso

Anejo V. Estudio geotécnico

Anejo VI. Ingeniería de las Obras

Anejo VII. Programación para la ejecución

Anejo VIII. Estudio de protección contra incendios

Anejo IX. Estudio de protección contra el ruido

Anejo X. Estudio de eficiencia energética

Anejo XI. Estudio de gestión de residuos

Anejo XII. Plan de control de calidad de ejecución de las obras

Anejo XIII. Estudio económico

Anejo XIV. Justificación de precios

Anejo XV. Estudio de seguridad y salud

Documento 2. Planos

Documento 3. Pliego de condiciones

Documento 4. Mediciones

Documento 5. Presupuesto

DOCUMENTO 1: MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1.	Objeto del proyecto _____	1
2.	Agentes del proyecto _____	1
3.	Naturaleza del proyecto _____	2
4.	Situación y emplazamiento _____	2
5.	Antecedentes del proyecto _____	4
5.1.	Motivación del proyecto	4
5.2.	Estudios previos	4
5.3.	Planes	5
6.	Bases del proyecto _____	6
6.1.	Finalidad del proyecto	6
6.2.	Criterios de valor	7
6.3.	Condicionantes del proyecto	7
7.	Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada _____	10
8.	Ingeniería del proyecto _____	11
8.1.	Ingeniería del proceso	11
	Materias primas _____	11
	Materias primas auxiliares _____	13
	Actividades del proceso productivo _____	13
	Flujo del proceso productivo _____	14
	Necesidades productivas _____	15
	Producción total _____	17
	Necesidades de equipos _____	18
	Necesidades de espacio _____	19
	Necesidades de personal _____	20
8.2.	Ingeniería de las obras	21
8.3.	Ingeniería de las instalaciones	24
9.	Memoria constructiva _____	26
10.	Cumplimiento del CTE _____	26
10.1.	Documento básico-SE: Seguridad estructural	26
10.2.	Documento básico-SI: Seguridad en caso de incendio	27
10.3.	Documento básico-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	28
10.4.	Documento básico-SR: Salubridad.....	29

10.5. Documento básico-HR: Protección frente al ruido.....	29
10.6. Documento básico-HE: Ahorro de energía.....	30
11. Programación de las obras.....	30
12. Puesta en marcha del proyecto	34
13. Estudio de impacto ambiental	34
14. Estudio económico	35
15. Resumen del presupuesto	36

1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es definir, describir, diseñar, implementar, construir y poner en marcha la actividad de una industria artesanal de carácter lácteo destinada a la elaboración de quesos untables de kéfir mediante la fermentación láctica de leche cruda de cabra en el Polígono Industrial de San Antolín (Palencia).

Se describirán el conjunto de procesos productivos a realizar para el funcionamiento de la actividad alimentaria a partir de la materia prima principal (leche de cabra), así como el terreno y las instalaciones, obras necesarias para albergar la fábrica de pequeña producción y su ejecución.

Del mismo modo, se definirá el análisis económico y presupuestario con el fin de describir la viabilidad del proyecto. Ha de servir también para completar el plan de estudios vigente, con el fin de obtener la titulación de graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

2. Agentes del proyecto

Los agentes intervinientes en el actual proyecto, serán los siguientes:

- El promotor del proyecto será D. Miguel Galindo Jorge

A petición del promotor, el alumno de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Miguel Galindo Casas, se encargará de la tarea de redacción del proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el Polígono Industrial de San Antolín (Palencia).

La dirección de las obras se llevará a cabo por el proyectista del proyecto junto con el promotor, que elegirán a los contratistas encargados de la ejecución y coordinación de obra del proyecto garantizando las condiciones de seguridad y salud.

La evaluación de las obras así como la posterior gestión de la industria correrá a cargo del promotor del proyecto.

3. Naturaleza del proyecto

La industria objeto de proyecto tiene como objetivo establecer una producción de producto lácteo denominado queso untable de kéfir con tres variedades de añadidos (queso azul, miel y nueces, frutos del bosque) para su comercialización en formato tarrinas de 250g. Las unidades están compuestas por un 90% kéfir y 10% añadidos en base a su variedad.

Supondrá en conjunto una actividad de procesamiento de 768.096 tarrinas de producto terminado al año, divididas de forma igualitaria para cada una de las tres variedades a producir, lo que supone un total de 256.032 tarrinas/año producidas para cada variedad. Teniendo esto en cuenta se estima un procesamiento total de 192.024 kg de producto terminado/año.

Se describirá completamente la inversión tanto desde el punto de vista técnico, incluyendo los procesos productivos y planos, como desde el punto de vista económico, detallando igualmente el cumplimiento de la normativa legal vigente.

4. Situación y emplazamiento

La industria se localizará en el municipio castellanoleonés de Palencia, concretamente dentro del Polígono Industrial de San Antolín.

Palencia, es una ciudad de la Submeseta Norte de la península ibérica y se sitúa dentro del entorno geográfico denominado Tierra de Campos, cuyas coordenadas son: Latitud: 42°01'00"N, Longitud: 4°32'0"N y Altitud: 749 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra bien comunicada con Valladolid, capital de la Comunidad Autónoma de Castilla y León a una distancia aproximada de 49 km mediante acceso por la Autovía de Castilla (A-62).

Se sitúa limitando al norte con la comunidad de Cantabria, al oeste con la provincia de León, al este con Burgos y al sur con Valladolid.

Se puede acceder al municipio palentino por distintas vías de circulación:

- A-65, Autovía de Tierra de Campos que enlaza Benavente-Palencia
- A-67, Autovía de la Meseta
- A-610, Autovía Palencia-Magaz
- P-11, Autovía de acceso sur a Palencia que enlaza con la A-67.

Al Polígono Industrial de San Antolín (S-10), se accede :

- Por la A-62 desde Burgos y Valladolid
- Por la N-610 desde León
- Por la N-611 desde Santander

La parcela limita:

- Al norte con la parcela nº137
- Al oeste con la Av. Comunidad Europea.
- Al este con las parcelas nº 126 y 127
- Al sur con la calle Torneros

El solar que nos ocupa está formado por la parcela nº 138 situada en la Avenida Comunidad Europea, 21; propiedad del promotor, que cuenta con una superficie de 3360 m² caracterizada catastralmente por ser de uso característico industrial , de los cuales la nave diseñada ocupara 612,5 m² construidos, que dejarán una aproximación de 574,94 m² útiles y donde el resto de superficie libre queda parte urbanizado para uso de accesibilidad, movilidad y aparcamientos así como no urbanizable destinada para futuras ampliaciones de la industria.

En el Documento II.-Planos y en el Anejo a Memoria II-Ficha Urbanística se encuentra más información al respecto.

5. Antecedentes del proyecto

5.1. Motivación del proyecto

El promotor y el proyectista consideran que el sector transformador de productos lácteos dentro de las industrias alimentarias, es un mercado en evolución y constante cambio y adaptación al consumidor, en donde hay cabida para la competencia y aparición de productos diferentes y novedosos que ofrecen nuevas posibilidades de elección. Todo ello en un sector industrial que se sitúa entre los primeros en crecimiento a nivel nacional.

Del mismo modo, en esta decisión de llevar a cabo un proyecto de elaboración de productos lácteos con marcada visión en la producción local a pequeña/media escala (centrada en la diferenciación a través de la calidad y el aporte de valor nutricional, el beneficio a la salud mediante alimentos funcionales y lo artesanal) se busca perseguir, adaptarse y aprovechar la creciente demanda de productos elaborados con ingredientes naturales, saludables, sin aditivos, de calidad y con alto valor funcional.

Otro motivo para llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto actual, se basa en la necesidad de obtener un mayor desarrollo profesional en el sector lácteo local y ofrecer un pequeña oferta laboral con posibilidad de futuro.

Se ha optado por esta localización aprovechando que el promotor ya posee el solar donde ejercer la actividad productiva, por su buena comunicación y emplazamiento en la provincia de Palencia como en la comunidad de Castilla y León, región que se caracteriza por contar con explotaciones ganaderas de leche de calidad y un cierto prestigio en la producción de productos de marcada calidad dentro del sector agroalimentario.

Por lo todo lo cuál, el promotor y el proyectista de dicho proyecto ven un futuro y una salida profesional en este sector y se decide a apostar e invertir en él.

5.2. Estudios previos

Para realizar la redacción del presente proyecto, se han consultado diferentes fuentes con el fin de recabar información relativa a las necesidades técnicas, las diferentes alternativas, al estudio geotécnico, al estudio ambiental y el estudio de viabilidad económica; todos ellos incluidos en los anejos correspondientes.

En este nivel principalmente se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Consulta de información facilitada por el Ayuntamiento sobre la situación del Polígono Industrial donde se desea implantar, infraestructuras, precios y servicios actuales ofrecidos en dicha localización.
- Consulta de legislación e informes de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León como del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Media Ambiente.
- Datos de la situación económica actual en el mercado del producto.
- Consulta de información de todo lo referente a la construcción de la industria, instalaciones y de la maquinaria para la puesta en marcha de la actividad productiva.
- Asesoramiento mediante consulta de información relativa a los procesos productivos, situación y precios de otras industrias o cooperativas agrícolas destinadas a fines similares, así como de artículos e informes al respecto.

5.3. Planes

En este nivel, la construcción y el diseño de las instalaciones industriales será la más adecuada para evitar posibles problemas derivados que pueda ocurrir durante el proceso productivo, principalmente para prevenir la contaminación cruzada del producto en transformación de modo que pueda llegar a ser necesaria la activación de una alerta alimentaria.

En cuanto a los planes de la industria en el proceso de producción de las tres variedades diseñadas, debido a la gran similitud para su elaboración, salvo por la fase de mezclado con los añadidos, se opta por limitaciones de espacios, optimización de equipos y recursos disponibles por una única línea de producción que manejar de la siguiente manera:

La línea de producción funcionará de acuerdo al establecimiento redactado en un calendario semanal actualizado y variable donde programar los días dedicados a cada variedad, adaptando dicha programación en función de la demanda de uno u otro producto.

Así pues, los planes de la fábrica serán de índole diaria adaptándose al mercado y amoldándose a una posible ampliación de la producción en determinadas fechas del año en caso de ser necesario.

6. Bases del proyecto

6.1. Finalidad del proyecto

La finalidad del presente proyecto es el de lograr el diseño, creación y puesta en marcha de una nueva nave industrial de lácteos y derivados, siendo principal y fundamental el aplicar los procedimientos de procesado, producción, trazabilidad, seguridad, control y mejora continua más rentables y óptimos para llevar a cabo la actividad de manera que se ofrezcan al consumidor unos productos de muy alta calidad en donde el valor añadido fundamental va encaminado al campo de los alimentos funcionales.

Del mismo modo, se busca disponer de una oferta laboral para el desarrollo de la actividad productiva y se hace finalidad indispensable el amortizar la inversión inicial lo antes posible en el tiempo y la obtención de beneficios como empresa. Todo ello siempre cumpliendo con la normativa y legislación aplicables y vigentes. Se dispone más al respecto en el Anejo I.- Condicionantes.

6.2. Criterios de valor

Los criterios de valor utilizados son impuestos por el promotor con la funcionalidad de conseguir una industria láctea competitiva y activa han sido:

- Usar materias primas y auxiliares de calidad.
- Maximizar la higiene en la elaboración de los productos alimentarios.
- Alcanzar la rentabilidad de la actividad y proceso productivo.
- Disponer de una plantilla de trabajadores profesionales, comprometidos y cualificados ofreciendo facilidades a nivel formativo para ello.
- Competir en el mercado y expandir la propia marca a través de la calidad.
- Obtener una producción de aproximadamente 200.000 kg de producto terminado/año.

6.3. Condicionantes del proyecto

6.3.1. Condicionantes impuestos por el promotor

A continuación se detallan una serie de requisitos que condicionan la realización del proyecto, impuestos por el promotor, los cuales hay que tener en cuenta:

1. Correcto emplazamiento de las instalaciones industriales en la parcela nº138 situada en la Avenida Comunidad Europea, 21, propiedad del promotor, anteriormente descrita, localizada en el Polígono Industrial de San Antolín (Palencia).
2. Adecuación del edificio existente en el emplazamiento parcelario para su uso en la industria agroalimentaria.

3. Obtener en los plazos acordados la ejecución y construcción de la obra e instalaciones industriales.
4. Reducir la tasa de desempleo en la localidad palentina.
5. Obtener un margen de rentabilidad y beneficios aceptable.
6. Reducir la huella de carbono industrial causando el menor impacto ambiental posible.
7. Aplicar criterios consecución de máximos en seguridad y salud.
8. Dotar a la industria de todas las infraestructuras necesarias para su adecuado funcionamiento y explotación.
9. Construir la industria con los materiales adecuados, de modo que su mantenimiento en el tiempo no suponga costes mayores.
10. Implementar en base a la legislación vigente la seguridad en la calidad y salubridad del producto elaborado.
11. Elaborar los productos con unas condiciones higiénico-sanitarias alimentarias adecuadas.
12. Permitir la posibilidad de la ampliación de la actividad industrial de cara a futuro.

6.3.2. Condicionantes jurídicos y legales

Para la construcción de la nave se ha tenido en cuenta la documentación correspondiente a las normas recogidas en las Fichas-Normativa Urbanística en el apartado llamado “Zonas Desarrolladas por Planeamiento Incorporado” –URPI de Palencia. En ella se recogen las

directrices que acoge el “Plan Parcial del S-10 perteneciente al Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U)” que nos ocupa.

6.3.3. Condicionantes estructurales

En el Anejo III.-Ficha Urbanística se especifican todos los detalles a considerar al respecto de las condiciones de edificación.

El diseño y dimensionado del edificio de la industria se tiene que ajustar a la parcela propiedad del promotor, cumpliendo estrictamente la normativa urbanística, utilizando y acondicionando para ello la nave situada en el parcelado que actualmente se encuentra en desuso.

De esta manera se adaptan los edificios e instalaciones a las circunstancias reales de la parcela y a las condiciones de explotación de la industria.

La parcela en la que se va a edificar está definida como zona urbanizada para uso industrial, por lo que el solar dispone de fácil acceso a los siguientes servicios según el Plan Parcial del S-10 perteneciente al Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U) y aprobado de forma definitiva el 14 de noviembre de 1994, con modificación a fecha del 25 de agosto del 2005 relativo al último proyecto de actuación:

- Red de abastecimiento de agua
- Red de saneamiento y alcantarillado
- Red eléctrica
- Red viaria
- Red de alumbrado público
- Telecomunicaciones

6.3.4. Condicionantes ambientales

El clima de la zona de Tierra de Campos en donde se localiza la parcela elegida se caracteriza por ser el propio de una zona con un clima mediterráneo seco cuyos puntos destacados son tener temperaturas invernales bajas y veranos cortos pero calurosos.

En nuestro caso siendo una orografía bastante llana a una altura de 731 metros sobre el nivel del mar, características propias de la meseta castellana.

Estas condiciones no se consideran de trascendencia para la realización de la actividad de producción por lo que solo se tienen en cuenta para la protección térmica de las paredes en las zonas de almacenamiento.

7. Estudio de alternativas y justificación de la solución adoptada

A partir de las bases previas del proyecto y sus condicionantes expuestos con anterioridad se han analizado y estudiado numerosos aspectos relativos al diseño y desarrollo del proyecto, en los cuales se dan diferentes alternativas relacionadas con el desarrollo del proceso productivo e ingeniería del proceso y con la ingeniería de las obras. Estas alternativas se desarrollan y muestran en el Anejo II.-Estudio de Alternativas.

Para la valoración y evaluación de las alternativas consideradas y llevar a cabo las decisiones más óptimas de diseño se hace uso del análisis multicriterio para cada caso en particular.

Teniendo esto en cuenta se dispone un listado de las alternativas consideradas y analizadas:

- Localización
- Materias primas
- Plan productivo

- Estructura de la edificación
- Diversificación de productos
- Cultivos de kéfir
- Tratamiento térmico de la leche
- Tratamiento de altas presiones (HPP)

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso

El proceso productivo de la industria está destinado a la elaboración de quesos untables de kéfir en tres posibles variedades (queso azul, miel y nueces, frutos del bosque).

La información referente y extendida a este apartado se encuentra recogida en el Anejo III.-Ingeniería del proceso, en donde se describe globalmente desde la llegada de las materias primas a la industria hasta la obtención del producto final en tres posibilidades.

El proceso se trata fundamentalmente en la elaboración artesanal de una fermentación de la leche para la obtención de un derivado denominado kéfir, el cual se procesa hasta la obtención de los quesos untables.

8.1.1. Diseño del proceso productivo

Materias primas

- Leche de cabra:

La materia prima principal por la que se ha optado para la transformación y elaboración del producto es la leche cruda de cabra de la raza murciano-granadina existente en la Comunidad Autónoma de Castilla y León por razones de proximidad.

Se obtiene de los proveedores una leche las siguientes características principales en proporción por cada 100 ml de forma aproximada:

Tabla 1. Composición media por 100 ml de leche de cabra. Producción Propia

Composición	Leche de Cabra
Proteína (g)	3,30
Caseína (g)	2,50
Lactoalbumina (g)	0,40
Grasa (g)	4,10
de los cuales Ác. Grasos Saturados	3,14
Lactosa (g)	3,80
Minerales (g)	0,77
Calcio (mg)	125
Sal (g)	0,03

- Fermentos lácticos de kéfir:

La fermentación de la leche de cabra mencionada se origina por las acciones del cultivo de fermentos de kéfir, por lo cual las acciones de dicho cultivo son necesarias y fundamentales para el producto a desarrollar.

La microbiota presente en los conocidos como granos de kéfir que hacen de cultivo es bastante extensa, considerándose como básicos en la matriz de kéfir a un conjunto aproximado de unos 30 microorganismos de diferentes tipos, tanto bacterianos (bacterias homofermentativas, bacterias heterofermentativas, BAL) como de levaduras, produciendo una fermentación mixta de la leche.

En el presente caso para la elaboración industrial se utilizan cultivos de kéfir liofilizados protegidos por capsulas gelatinosas procedentes de empresas proveedoras especialistas en desarrollo de cultivos para uso alimentario y nutricional dentro del sector de los derivados lácteos.

Materias primas auxiliares

Las materias primas auxiliares o secundarias empleadas durante el procesado del producto son: el queso azul, la miel, las nueces, las frutas del bosque así como los envases PLA de 250g, las etiquetas, cajas, films de envasado y pallets para realizar todos los acabados necesarios para la expedición del producto.

Actividades del proceso productivo

Las actividades u operaciones del proceso se dividen en las siguientes áreas en las que se particiona la nave:

- 1. Sala de recepción, almacenamiento y tratamientos previos de la leche
- 2. Sala de pasteurización y elaboración del queso untable de kéfir
- 3. Sala de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad
- 4. Cámaras 1 y 2 de conservación / almacenamiento en refrigeración (de materias primas auxiliares y producto terminado)
- 5. Laboratorio
- 6. Sala de recepción y almacenamiento de materiales auxiliares
- 7. Muelle de expedición
- 8. Sala de instalación eléctrica (Cuadro eléctrico general)
- 9. Sala de calderas
- 10. Tienda y aseo de la tienda
- 11. Oficinas / despacho y comedor
- 12. Aseos y vestuarios (masculino y femenino)
- 13. Sala de limpieza y desinfección
- 14. Cuartos de material y limpieza

La distribución de las áreas en planta se encuentra detallada en el plano correspondiente en el Documento II.-Planta General.

Flujo del proceso productivo

El proceso de elaboración del producto consta de las siguientes etapas que constituyen el flujo del proceso:

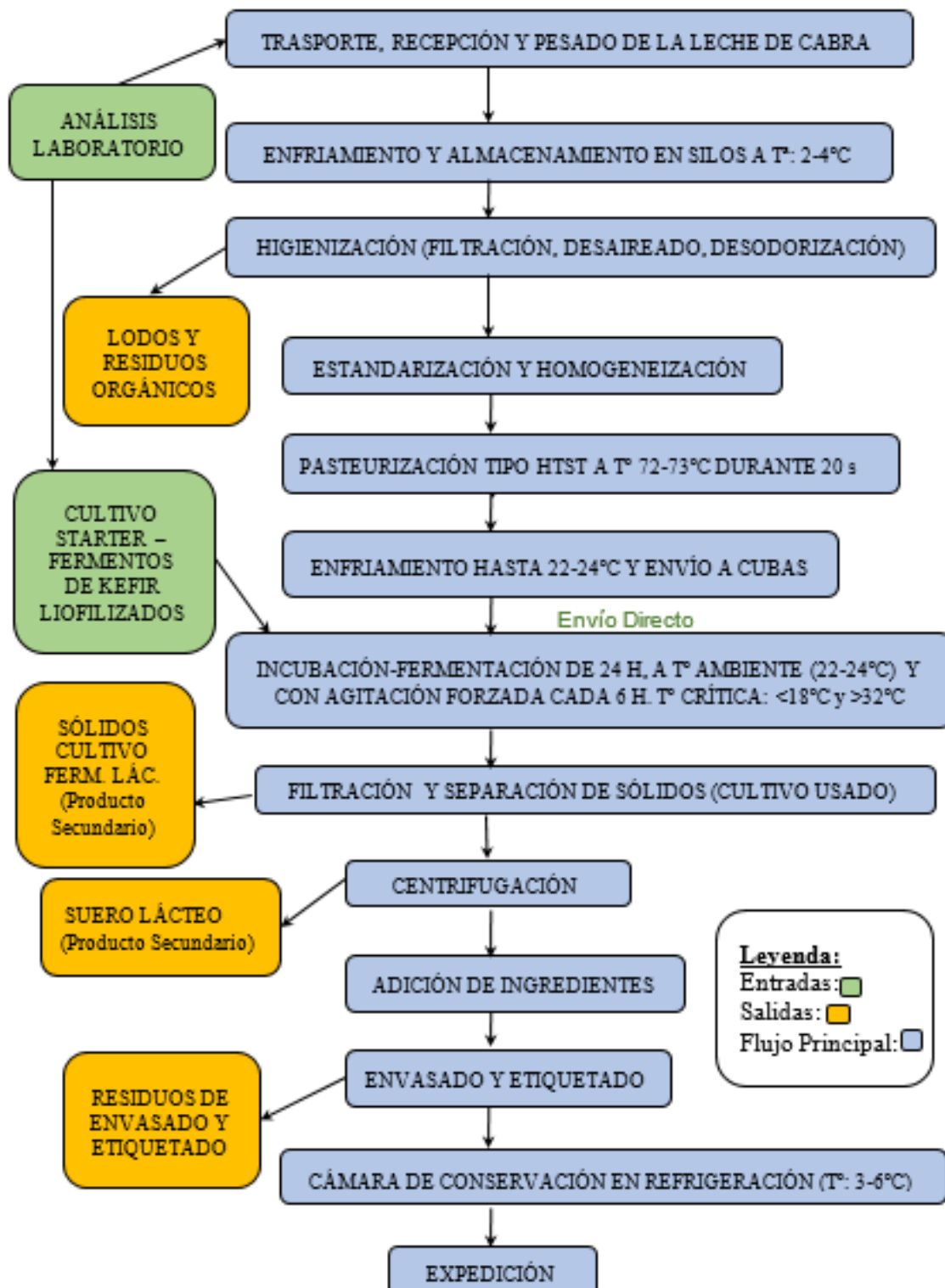


Figura 1. Flujo de proceso. Producción propia.

8.1.2. Implementación del proceso productivo

Necesidades productivas

Se considera adecuada, en el presente caso de industria artesanal (teniendo en cuenta el desarrollo posteriormente descrito), una previsión de entorno a **450.000 L** de leche cruda de cabra anual, como necesidad principal a recibir por las explotaciones ganaderas.

Se proyecta una producción anual aproximada de **200.000 kg/año** en formato de tarrinas de **250 g**, lo cuál representa un total aproximado de **800.000 tarrinas producidas/año**.

Para establecer y realizar una correcta implementación del proceso se hace necesario el conocer la cantidad de materias primas, subproducto y producto final obtenemos:

- En cuanto a la leche cruda de cabra utilizada:

Tabla 1. Volumen de leche utilizado / día. Producción Propia.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Leche de Cabra (Litros Recibidos)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Producto a Producir	Con queso azul	Con queso azul	Con miel y nueces	Con miel y nueces	Con frutas del bosque	Con frutas del bosque

- En cuanto al cultivo de kéfir utilizado:

La dosis a utilizar para que la fermentación se realice de forma óptima durante el período considerado de 24 h es una proporción de **1 g de cultivo de kéfir / 1 L de leche de cabra (relación 1:1)**.

Cumpliendo con la dosis necesaria se calcula que se necesitarán **1,5 kg de cultivo/día** como mínimo para cada procesado diario.

- En cuanto a los quesos untables a partir de leche kefirada:

El **rendimiento** a la hora de realizar un producto fermentado kefirado del tipo queso untable o similar se encuentra entorno al **40 % de la leche fermentada de kéfir inicial**.

Considerando este rendimiento y teniendo en cuenta la cantidad de leche de cabra recibida por la industria en el día del proceso productivo, se obtienen unos **600 kg de queso untable de kéfir / día de actividad productiva**.

Teniendo en cuenta en el presente proyecto una proyección de producto final a distribuir en **formato de tarrinas de 250 g donde los otros ingredientes supondrán un 10 % del total**, la cantidad o número de envases de queso untable de kéfir con (queso azul, frutas del bosque o miel y nueces) producidos en un día será de aproximadamente unas **2667 tarrinas /día**.

- En cuanto a los ingredientes introducidos a la leche kefirada:

Los ingredientes añadidos a los quesos untables supondrán un 10% del contenido final del producto.

Siendo proyectadas unas 2667 tarrinas al día supone:

$2667 \text{ tarrinas} \cdot 0,025 \text{ kg de otros ingredientes por tarrina} = \mathbf{66,675 \text{ kg de otros ingredientes utilizados al día}}$.

En definitiva la producción de la actividad industrial diaria en peso es de **666,75 kg de producto terminado/día.**

Producción total

Siguiendo las previsiones de producción proyectadas:

Tabla 2. Cuadro resumen producciones. Producción propia.

Tipo de queso untable	Con queso azul	Con frutas del bosque	Con miel y nueces
Producción semanal (nº tarrinas)	5334	5334	5334
Producción semanal (kg)	1333,5	1333,5	1333,5
Producción mensual (nº tarrinas)	21334	21334	21334
Producción mensual (kg)	5334	5334	5334
Producción anual (nº tarrinas)	256032	256032	256032
Producción anual (kg)	64008	64008	64008

Producción Diaria:

- 2667 Tarrinas Producidas / Día
- 666,75 kg de Producto Terminado / Día

Producción Semanal:

- 16.002 Tarrinas Producidas / Semana
- 4000,5 kg de Producto Terminado / Semana

Producción Mensual:

- 64.008 Tarrinas Producidas / Mes
- 16.002 kg de Producto Terminado / Mes

Producción Anual:

- 768.096 Tarrinas Producidas / Año
- 192.024 kg de Producto Terminado / Año

Necesidades de equipos

A continuación se muestra un cuadro resumen de la maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo:

Tabla 3. Cuadro resumen maquinaria. Producción propia

Maquinaria	Unidades
Báscula de recepción	1
Filtro/desaireador	1
Grupo de gestión de recepción (válvulas..)	1
Caudalímetro reserva	1
Artesa de recepción	1
Estandarizador	1
Homogenizador	1
Centrífuga higienizadora	1
Tanques recepción	2
Bombas centrífugas	4
Sistema CIP	1
Centrifuga concentradora	1
Pasteurizador	1
Fermentador	2
Tanque lactosuero	1
Tanque leche kefirada	1
Mezcladora	1
Etiquetadora	1
Llenadora/envasadora	1
Cintas transportadoras	3
Cámara de refrigeración	2
Carretilla elevadora	1
Transpaleta eléctrica	2

Necesidades de espacio

A continuación se muestra un cuadro resumen de las superficies necesarias para llevar a cabo la actividad empresarial:

Tabla 4. Cuadro resumen maquinaria. Producción propia

Salas / Áreas Trabajo	Superficie Útil (m²)
Sala de recepción, trat.previos y almacenamiento	68,54
Sala de pasteurización y elaboración	78,45
Sala de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad	78,45
Cámara de conservación en refrigeración nº 1	17,19
Cámara de conservación en refrigeración nº 2	17,19
Laboratorio	21,81
Sala de almacenamiento de materiales auxiliares	13,71
Muelle de expedición	11,76
Cuadro de instalación eléctrica	2,72
Sala de calderas	9,79
Tienda	28,34
Aseo Tienda	3,73
Comedor	21,99
Oficinas	30,13
Despacho	23,67
Aseos / vestuarios masculino	17,44
Aseo / vestuario femenino	16,93
Sala de limpieza y desinfección	9,13
Cuarto de material	5,76
Cuarto de limpieza	6,76
Pasillo 1	30,71
Pasillo 2	11,76
Pasillo 3	23,83

Pasillo 4	45,19
------------------	-------

Necesidades de personal

A continuación se muestra un cuadro resumen de la mano de obra y tiempos necesarios para llevar a cabo el correcto funcionamiento de la actividad productiva:

- Duración de las actividades:

Tabla 5. Cuadro resumen duración de actividades. Producción propia

Actividad	Tiempo
Llegada y transporte de la leche	1 h
Recepción y Trat. Previos	60 min
Análisis Laboratorio	180 min
Fermentación	24 h
Centrifugación	15 minutos
Adición de Ingredientes	10 minutos
Llenado, envasado, etiquetado, embalado y paletizado	160 minutos
Revisiones, comprobaciones, trazabilidad	10 minutos
Transportes y Traslados	70 minutos
Limpieza y Mantenimiento	240 minutos
Organización Administrativa	130 minutos

- Mano de obra:

Director/Gerente: Encargado de las funciones de gestión, dirección y administración técnica, financiera y gestión de ventas.

Administrativo: Un directivo de administración, contabilidad y finanzas encargado del control y búsqueda de proveedores, control de la distribución, contabilidad.

Jefe/a de producción, calidad y laboratorio: Dirigir y organizar la elaboración y transformación productiva, así como el control de las operaciones unitarias que conforman el proceso. El desarrollo de los

trabajos de normativa y calidad y los análisis y tareas a nivel de laboratorio.

Personal de producción: Para las tareas relativas a la recepción de la leche, elaboración, envasado, embalado, almacenamiento y expedición del producto terminado. Formado por dos operarios.

De manera adicional, un encargado de **limpieza** y uno de **mantenimiento**. Dando un total de 7 personas, de las cuales habituales son 5.

8.2. Ingeniería de las obras

8.2.1. Características generales

Se proyecta una única estructura industrial global de una sola planta y geometría rectangular de unas dimensiones externas de 17,5 m de luz y 35 m de longitud dando lugar a una superficie total construida de 612,5 m². Se trata de una nave cuyo material elegido es una estructura metálica conformada por perfiles de acero laminado tipo IPE y HEA.

La estructura de la nave se diseña con una cubierta a dos aguas proyectada con una pendiente del 20% y estructura en base a 8 pórticos metálicos (2 hastiales y 6 tipo) con unas separación entre ellos de 5 metros, una altura a alero de 5m y a cumbrera de 6,75m.

En ella se encuentran integradas tanto las áreas destinadas a producción (son la 1, 2 y 3 indicadas anteriormente) como otras áreas necesarias pero cuyas actividades no son de transformación, como el caso del laboratorio, la sala de limpieza y desinfección, las oficinas, los vestuarios, los espacios comunes y las cámaras de refrigeración.

La geometría elegida para la nave es la rectangular para permitir una distribución de espacios y actividades esquematizada y con facilidad de disposición para modificaciones y ampliaciones.

Las cuestiones relativas a la nave metálica de una única planta rectangular, así como los cálculos relativos a la estructura y sus necesidades de cimentación mediante el programa Metalpla XE7 se encuentran en el Anejo VI.-Ingeniería de las obras teniendo en cuenta las necesidades de espacio previamente mencionadas en el Anejo IV. Ingeniería del proceso.

8.2.2. Definición de las obras y elementos de construcción

Cimentación

La cimentación de los pilares se realiza en base a zapatas que sustentan pilares aislados. Las zapatas se ejecutan con hormigón armado HA-25/P/20/IIa que ofrece una resistencia característica (f_{ck}) a los 28 días de 25 N/mm² teniendo una armadura conformada por malla de barras de acero corrugado tipo B-500-S. Las zapatas son de las mismas dimensiones tanto sean pórticos tipo como hastiales (iniciales y finales). Las dimensiones de las zapatas en x,,y,,z son de 1,80x1,80x1,00m. Las zapatas están unidas por vigas riostras perimetrales, con armadura de 4 redondos del 12 y estribos de 8mm de diámetro cada 25cm.

Estructura

La estructura de la nave está compuesta por 8 pórticos metálicos de acero laminado S275JO de 17,5m de luz y con una separación entre vanos de 5 metros.

Mediante el cálculo de la estructura por Metalpla se obtienen como perfiles para pilares los HEB 180 y como perfiles para vigas los IPE 270 tanto para los pórticos tipo como los iniciales/finales.

Las correas de anclaje y soporte de la cubierta estarán formadas de acero conformado del tipo ZF 100.2.0. Tendrán una distancia de 3 vanos por correa continua, para una luz de vano de 5m y con una separación entre las correas de 1m . La posición de las correas será normal al faldón.

Cubierta

La cubierta de la nave es aplicada a dos aguas con una pendiente aproximada del 20%, lo que son unos 11,31° de inclinación sobre la horizontal.

La cubierta estará compuesta por chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³ tipo sándwich con un espesor total de 30 mm sobre las correas metálicas de acero conformado.

Cerramientos

El cerramiento exterior de la nave se realiza combinando paneles metálicos verticales de acero prelacado con núcleo aislante (tipo sándwich) con un bajo de paneles prefabricados de hormigón armado.

Los paneles prefabricados de hormigón armado se disponen desde la rasante hasta una altura de 1m de hormigón tipo HA-25/P/20/IIa. Sobre él y hasta altura de alero se disponen los paneles sándwich formados por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m³. con un espesor total de 50 mm.

En cuanto a los cerramientos interiores, están dispuestos con el fin de delimitar y aislar correctamente cada una de las dependencias necesarias en el interior del edificio.

Carpintería

La nave cuenta con un total de 5 puertas exteriores seccionales correderas para la entrada de las materias primas, movimiento de cargas y expedición de productos; 4 puertas interiores correderas de cámaras, almacenamiento y expedición; 3 puertas de vaivén de doble hoja; 18 puertas interiores de vaivén de una hoja y 14 puertas interiores de vaivén de doble hoja.

Solera

La solera se realizara sobre un encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm con el fin de evitar posibles problemas de humedades.

La solera es de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa y armado con mallazo 15x15/6.

Solados

El solado se realiza sobre recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm de espesor.

El solado de la nave se realiza con loseta hidráulica de color de 20x20 cm colocada sobre capa de recrecido.

Falsos techos

En el interior de la estructura, en la parte superior, se colocará un falso techo con una altura condicionada a las actividades de las salas. De este modo, en las salas 1, 2 y 3 de producción como en las salas 4, 6 y 7 de cámaras, almacén y muelle (todas ellas indicadas en el apartado 3.2 del Anejo IV- Ingeniería del Proceso) se colocará a los 5 metros de altura. Mientras que en el resto de áreas se situarán a los 3 metros de altura.

Vallado perimetral

La parcela se encuentra vallada en su perímetro por una malla electrosoldada de 50x50/3 mm en módulos de 2,6x1,5m, recercada con tubos metálicos y postes intermedios cada 2,6m.

8.3. Ingeniería de las instalaciones

El cálculo y diseño de las instalaciones de la industria se encuentra detallado en el subanejo VI.II.-Cálculo de las instalaciones perteneciente al Anejo VI.- Ingeniería de las obras. Sus distribuciones en plantas vienen recogidas en el Documento II.-Planos.

8.3.1. Instalación de fontanería

Para el cálculo y diseño de dicha instalación se ha utilizado el Documento Básico de Salubridad HS4, del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HS-4) así como para asegurar su cumplimiento.

El objetivo de esta instalación de fontanería no es otro que el de abastecer de agua fría y caliente a la industria objeto de proyecto.

El suministro de agua a la industria se obtiene a través de la acometida de la red general de abastecimiento existente proporcionada por los servicios de red del Polígono Industrial de San Antolín, gestionada por la empresa concesionaria del Servicio Municipal de Aguas de Palencia (en este caso, Aquona), asegurando, de este modo, las condiciones de servicio, caudal, potabilidad, certificación y salubridad necesarias para la iniciación de dicha instalación.

8.3.2. Instalación de saneamiento

El objetivo de dicha instalación es el de especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas (tanto pluviales como residuales), así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS5.

Para la red de tuberías de aguas residuales se han utilizado tuberías de PVC y para la red de tuberías de aguas pluviales se han utilizado tubos de PVC para las bajantes y colectores; y chapa de acero SJ 275R de 1 mm, de espesor galvanizado para los canalones.

8.3.3. Instalación eléctrica

El presente apartado de instalaciones tiene por objeto calcular y dimensionar la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y de fuerza de la industria así como justificar que los cálculos cumplimentan los reglamentos pertinentes.

Se ha seguido la normativa vigente relativa a las instalaciones eléctricas (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT, aplicable a instalaciones con tensiones inferiores a 1000 V en corriente alterna o instalaciones con tensiones inferiores a 1500 V en corriente continua), además, de tener en cuenta las distintas

Instrucciones Técnicas Complementarias (a partir de ahora ITC) del BT01 a BT51.

La energía suministrada a la fábrica será corriente alterna trifásica con una tensión nominal de 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.

8.3.4. Instalación de calefacción

El objetivo de dicha instalación de calefacción es proveer de agua caliente a emisores en las distintas zonas auxiliares, agua caliente sanitaria (ACS) de consumo por el personal de la fábrica y agua caliente para el intercambiador de producción.

Cumplir la normativa vigente en todos los ámbitos, señalando especialmente el Código Técnico de la Edificación y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en adelante RITE.

La instalación estará formado fundamentalmente por una caldera automática de biomasa que suministre la potencia calorífica necesaria a las demandas existentes en la fábrica.

9. Memoria constructiva

La memoria constructiva de cálculo busca proporcionar herramientas para la descripción de cómo se realizaron los cálculos relativos a la ingeniería que intervienen en el desarrollo de un proyecto de obras y construcción.

En el apartado estructuras de la ingeniería de las obras se describirán los cálculos y los procedimientos llevados a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales metálicos, como así mismo, indicar cuales fueron los criterios con los cuales se calculan todos y cada uno de los elementos que intervienen en el proceso para determinar la estructura.

10. Cumplimiento del CTE

10.1. Documento básico-SE: Seguridad estructural

El objetivo de los criterios del Documento 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 DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE-AE: Doc.Bás. Seguridad Estructural-Acciones en la edificación
- DB-SE-C: Doc.Bás. Seguridad Estructural-Acciones en los cimientos
- DB-SE-A: Doc.Bás. Seguridad Estructural-Acero
- DB-SE-SI: Doc.Bás. Seguridad Estructural-Seguridad en caso incendio

Las especificaciones de las normas siguientes se han tenido en cuenta:

- NCSE: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- EHE-08: Instrucción de hormigón estructural.
- EFHE: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

El DB-SE tiene dos exigencias básicas como requisitos a cumplir:

- Resistencia y estabilidad (SE1)
- Aptitud al servicio (SE2)

El presente proyecto cumple los requisitos expuestos en ambas exigencias. Para comprobar su cumplimiento se encuentra lo referente a edificación y estructura en el Anejo VI.-Ingeniería de las obras, en el Documento II.-Plano y en el Documento III.-Pliego de condiciones.

10.2. Documento básico-SI: Seguridad en caso de incendio

El objetivo de los criterios del Documento 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.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios del presente proyecto se encuentran detalladas en el Anejo VIII.-Estudio de protección contra incendios.

El DB-SI tiene cinco exigencias básicas:

- Propagación interior (SI1).
- Propagación exterior (SI2).
- Evacuación de ocupantes (SI3).
- Instalaciones de protección contra incendios (SI4)
- Intervención de bomberos (SI5)

El presente proyecto cumple los requisitos expuestos en las exigencias anteriores.

10.3. Documento básico-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de los criterios Documento 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 para facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los documentos citados a continuación:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (SUA1)
- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (SUA2)
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento (SUA3)
- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada (SUA4)

- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación (SUA5)
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (SUA6)
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (SUA7)
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (SUA8)
- Accesibilidad (SUA9)

10.4. Documento básico-SR: Salubridad

El objetivo a seguir son los requisitos del Documento Básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, para 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.

Para llevar a cabo el proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de las exigencias básicas expuestas en el documento:

- Protección frente a la humedad (HS1)
- Recogida y evacuación de residuos (HS2)
- Calidad del aire interior (HS3)
- Suministro de agua (HS4)
- Evacuación de aguas (HS5)

10.5. Documento básico-HR: Protección frente al ruido

El objetivo de los criterios de este documento básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios durante el proyecto en la construcción, como en su uso y mantenimiento.

Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido de las instalaciones propias del edificio.

La documentación referente a este apartado se refleja detalladamente en el Anejo IX.-Estudio de protección contra el ruido.

10.6. Documento básico-HE: Ahorro de energía

El Objetivo a seguir son los requisitos del Documento Básico “Ahorro de energía” para conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles el 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.

Estas características vienen detalladas en el Anejo X.-Estudio de eficiencia energética. Para la ejecución del proyecto se cumplen todos los requisitos especificados a continuación:

- Limitación de demanda energética (HE1)
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE2)
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE3)
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE4)
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE5)

11. Programación de las obras

A través de la programación de las actividades para su ejecución se pretende tener una previsión lo más ajustada a la realidad posible, sobre el tiempo y calendario de realización de las obras. Este apartado de las obras busca en este sentido optimizar las duraciones de las tareas cumpliendo con los plazos establecidos y minimizando los retrasos de la misma. La programación se encuentra desarrollada en el Anejo VII.-Programación para la ejecución.

Listado y descripción de las actividades de la obra a realizar:

1. Autorización de construcción y consecución de permisos y licencias de la obra
2. Replanteo de las obras
3. Movimiento de tierras
 - a. Retirada de la cubierta vegetal
 - b. Excavación de zanjas para zapatas y cimentación
 - c. Carga y transporte de la tierra sobrante
4. Red general y toma a tierra (conducciones de abastecimiento)
5. Cimentación
 - a. Limpieza y enterrado de red general
 - b. Hormigonado de zapatas, zanjas de cimentación y placas de anclaje
 - c. Soleras
6. Estructura metálica
 - a. Descarga de material
 - b. Instalación de pórticos
7. Cubierta
 - a. Descarga del material
 - b. Instalación de correas
 - c. Instalación de paneles de cubierta
8. Cerramientos y albañilería
 - a. Cerramientos exteriores
 - b. Albañilería interior
9. Carpintería
 - a. Carpintería exterior
 - b. Carpintería interior
10. Instalaciones
 - a. Instalación de fontanería
 - b. Instalación de saneamiento
 - c. Instalación eléctrica
 - d. Instalación de protección contra incendios
11. Acabados

12. Montaje de equipos y maquinaria
13. Vallado perimetral y urbanización
14. Finalización y recepción definitiva de las obras

La fecha establecida para el arranque de las obras del proyecto es el día 12/08/2019, dando lugar a la finalización de las obras y entrega de planta el día 24/01/2020, siendo así, una duración total de la obra de **166 días laborables**.

A continuación se muestra el listado volcado al sistema informático de ProjectLibre y el Diagrama Gantt obtenido a través de él para las actividades y su ejecución de obra en el tiempo:

	⊞	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1		Obtención de permisos y licencias	27 days	12/08/19 8:00	12/09/19 19:00	
2		Replanteo de la obra	2 days	13/09/19 8:00	16/09/19 17:00	1
3		☐Movimiento de tierras	6 days	16/09/19 17:00	24/09/19 9:00	2
4		Retirada de la cubierta vegetal	1 day	16/09/19 17:00	17/09/19 16:00	2
5		Excavación de zanjas para zapatas	4 days	17/09/19 16:00	23/09/19 10:00	4
6		Carga y transporte de la tierra sol	1 day	23/09/19 10:00	24/09/19 9:00	5
7		Red general y toma a tierra	3 days	24/09/19 9:00	26/09/19 17:00	3
8		☐Cimentación	33 days	26/09/19 17:00	7/11/19 9:00	7
9		Limpieza y enterrado de red gener	5 days	26/09/19 17:00	3/10/19 10:00	7
10		Hormigonado de zapatas,zanjas d	21 days	3/10/19 10:00	29/10/19 18:00	9
11		Soleras	7 days	29/10/19 18:00	7/11/19 9:00	10
12		☐Estructura metálica	13 days	7/11/19 9:00	22/11/19 16:00	8
13		Descarga de material	1 day	7/11/19 9:00	7/11/19 19:00	8
14		Instalación de pórticos	12 days	8/11/19 8:00	22/11/19 16:00	13
15		☐Cubierta	5 days	22/11/19 16:00	29/11/19 9:00	12
16		Descarga de material	1 day	22/11/19 16:00	25/11/19 15:00	12
17		Instalación de correas	2 days	25/11/19 15:00	27/11/19 11:00	16
18		Instalación de paneles de cubierta	2 days	27/11/19 11:00	29/11/19 9:00	17
19		☐Cerramientos y albañilería	21 days	22/11/19 16:00	19/12/19 11:00	12
20		Cerramientos exteriores	7 days	22/11/19 16:00	2/12/19 18:00	12
21		Albañilería interior	14 days	2/12/19 18:00	19/12/19 11:00	20
22		☐Carpintería	5 days	19/12/19 11:00	25/12/19 17:00	15;19
23		Carpintería exterior	2 days	19/12/19 11:00	23/12/19 9:00	19
24		Carpintería interior	5 days	19/12/19 11:00	25/12/19 17:00	19
25		☐Instalaciones	18 days	19/12/19 11:00	10/01/20 11:00	19
26		Instalación de fontanería	6 days	19/12/19 11:00	26/12/19 16:00	19
27		Instalación de saneamiento	4 days	19/12/19 11:00	24/12/19 18:00	19
28		Instalación eléctrica	8 days	26/12/19 16:00	6/01/20 17:00	26;27
29		Instalación de protección contra in	4 days	6/01/20 17:00	10/01/20 11:00	22;26;27;28
30		Acabados	8 days	10/01/20 11:00	21/01/20 12:00	25
31		Montaje maquinaria y equipos	9 days	10/01/20 11:00	22/01/20 11:00	25
32		Vallado perimetral y urbanización	16 days	7/11/19 9:00	27/11/19 11:00	8
33		Finalización de las obras	2 days	22/01/20 11:00	24/01/20 9:00	31;32

Figura 1. Listado de actividades, duración y prelación / Partes 1, 2. Producción Propia (ProjectLibre).

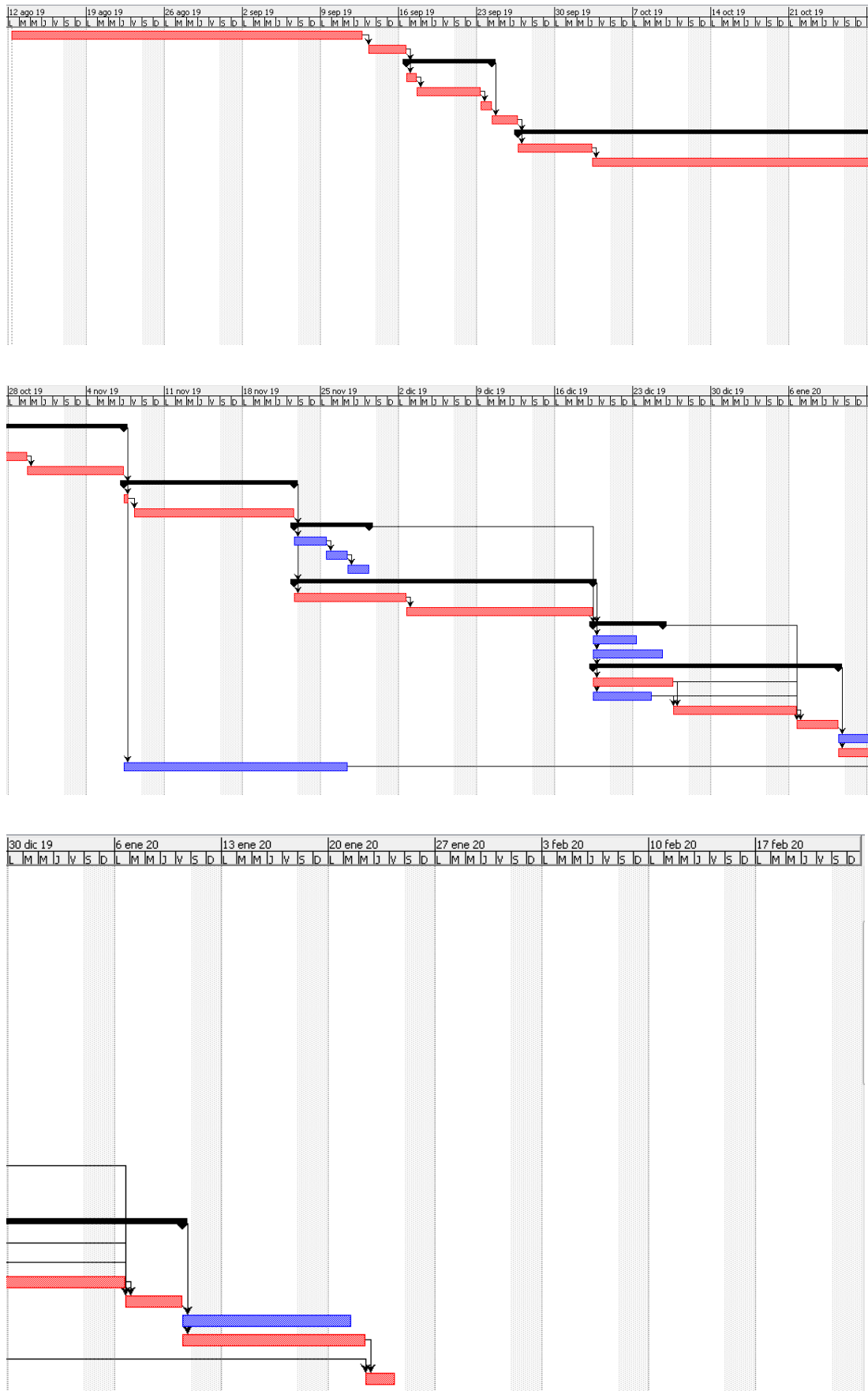


Figura 2. Diagrama Gantt / Partes 1, 2 y 3. Producción Propia (ProjectLibre).

12. Puesta en marcha del proyecto

Para realizar la puesta en marcha de las obras, una vez realizada la programación pertinente, estas dispondrán de una documentación de seguimiento en obra 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.
- 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 Vivienda.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

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, así como reflejarán las situaciones y detalles producidos durante el transcurso de la obra.

13. Estudio de impacto ambiental

En el presente apartado se considera de cara a dar cumplimiento a La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, en su diseño y planteamiento, a la hora de la redacción del proyecto.

Se ha analizado la necesidad de realización de una Evaluación de Impacto Ambiental o algún otro permiso ambiental para la presente planta de elaboración de quesos untables de kéfir y el proyecto objeto de estudio no

aparece contemplado con la obligación de someterse a Evaluación de Impacto ambiental, por lo que no se realiza y adjunta un estudio de impacto ambiental.

La incidencia de la actividad industrial sobre la salubridad de los trabajadores es prácticamente inapreciable, ya que el proceso es completamente inocuo, al no intervenir productos potencialmente tóxicos o peligrosos para la salud.

14. Estudio económico

Para evaluar económicamente la industria y comprobar si es rentable se ha utilizado la hoja de cálculo VALPROIN. El desarrollo referente a esta cuestión se encuentra en el Anejo XIII.-Estudio Económico.

Para la puesta en marcha de la industria es necesaria una inversión inicial según el total del presupuesto general resultante a una suma de 685.264,79 € con el fin de hacer frente a los costos generados por redacción del proyecto, la construcción de la nava proyectada y el conjunto de instalaciones, maquinaria y equipos necesarios para empezar a producir.

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se han tenido en cuenta una serie de factores: la inflación, la tasa de incremento de cobros, la tasa de incremento de pagos, la tasa mínima de actualización y el tanto por ciento de incremento de dicha tasa.

En la siguiente tabla se muestran los indicaciones de rentabilidad considerando la financiación propia. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q).

Tabla 5. Indicadores de rentabilidad para financiación propia. Valproin.

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	1.174.276,83	--	1,91	8,50	364.516,87	11	0,79
1,50	1.087.670,03	9	1,81	9,00	335.575,10	11	0,74
2,00	1.007.509,93	9	1,71	9,50	308.548,84	11	0,69
2,50	933.268,96	9	1,62	10,00	283.297,89	11	0,65
3,00	864.466,32	9	1,53	10,50	259.693,25	11	0,60

3,50	800.663,56	9	1,44	11,00	237.616,20	11	0,56
4,00	741.460,56	9	1,36	11,50	216.957,37	11	0,52
4,50	686.491,98	9	1,29	12,00	197.615,99	12	0,48
5,00	635.423,97	9	1,22	12,50	179.499,10	12	0,44
5,50	587.951,32	9	1,15	13,00	162.520,97	12	0,41
6,00	543.794,75	10	1,08	13,50	146.602,43	12	0,37
6,50	502.698,61	10	1,02	14,00	131.670,36	12	0,34
7,00	464.428,69	10	0,96	14,50	117.657,18	12	0,31
7,50	428.770,34	11	0,90	15,00	104.500,39	13	0,28
8,00	395.526,63	11	0,84	15,50	92.142,18	13	0,25

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 19,49 %.

En el análisis de sensibilidad se considera la variación de la productividad y la variación de los costes representativos. Como resultado obtenemos que:

La situación más favorable es la D, con una TIR del 22,23 % y un VAN de 685.865,05 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR del 17,25% y un VAN de 364.850,84 €.

Conclusión

La TIR es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

El plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión también muestran la viabilidad del proyecto.

15. Resumen del presupuesto

1 Acondicionamiento del terreno	9.251,80
2 Red de saneamiento y toma a tierra	5.959,12
2.1.- Red de saneamiento	5.045,20
2.2.- Toma de tierra	913,92
3 Cimentación y soleras	23.118,93
3.1.- Cimentación	13.303,93
3.2.- Soleras	9.815,00
4 Estructura	27.634,85
5 Cubierta	18.731,25
6 Cerramientos, albañilería y solados	69.919,61

6.1.- Cerramientos		55.006,00
6.2.- Albañilería		2.455,35
6.3.- Solados		12.458,26
7 Carpintería		8.716,25
8 Instalaciones		38.117,36
8.1.- Instalación de fontanería		1.836,97
8.2.- Instalación eléctrica		19.532,73
8.3.- Instalación de calefacción		16.747,66
9 Acabados		12.493,93
10 Maquinaria		136.703,66
11 Mobiliario y equipos sanitarios		13.519,17
12 Instalación de protección contra incendios		14.482,43
13 Urbanización		69.266,63
14 Seguridad y salud		5.152,64
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)		453.067,63
	13% de gastos generales	58.898,79
	6% de beneficio industrial	27.184,05
Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC = PEM + GG+ BI)		539.150,47
	21% IVA	113.221,60
Presupuesto de Ejecución por Contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)		652.372,07
Honorarios de Ingeniería		Importe (€)
Redacción de Proyecto	2% s/PEM	9.061,35
21% IVA		1.902,88
Total Honorarios del Proyecto		10.964,24
Dirección de obra	2% s/PEM	9.061,35
21% IVA		1.902,88
Total Honorarios Dirección		10.964,24
Honorarios de Seguridad y Salud		Importe (€)
Estudio de seguridad y salud	1% s/PEM	4.530,67
21% IVA		951,44
Coordinación de seguridad y salud	1% s/PEM	4.530,67
21% IVA		951,44
Total Honorarios del Estudio de Seguridad y Salud		10.964,24
Total Honorarios		32.892,72
Total Presupuesto General		685.264,79

Asciende el total de presupuesto general para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

En Palencia a 27 de junio de 2019

Fdo.: Miguel Galindo Casas
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Miguel Galindo Casas

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo I. Condicionantes

Anejo II. Estudio de alternativas

Anejo III. Ficha urbanística

Anejo IV. Ingeniería del proceso

Anejo V. Estudio geotécnico

Anejo VI. Ingeniería de las obras

Subanejo VI.I. Cálculo de la estructura

Subanejo VI.II. Cálculo de las instalaciones

Anejo VII. Programación para la ejecución

Anejo VIII. Estudio de protección contra incendios

Anejo IX. Estudio de protección contra el ruido

Anejo X. Estudio de eficiencia energética

Anejo XI. Estudio de gestión de residuos

Anejo XII. Plan de control de calidad de ejecución de las obras

Anejo XIII. Estudio económico

Anejo XIV. Justificación de precios

Anejo XV. Estudio de seguridad y salud

ANEJO I: CONDICIONANTES

ÍNDICE ANEJO I

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	1
3. CONDICIONANTES INTERNOS	3
3.1. Descripción de la parcela	3
3.2. Condicionantes impuestos por el promotor	4
3.3. Condicionantes relativos al medio físico	5
3.3.1. Climatología	5
3.3.2. Condicionantes estructurales	6
3.4. Condicionantes de producción y comercialización	7
3.5. Condicionantes jurídicos y legales	8
3.5.1. Condicionantes urbanísticos	8
3.5.2. Legislación referente a las industrias agroalimentarias	8
3.5.3. Legislación referente al producto y a las materias primas	9
3.5.4. Legislación de las construcciones e instalaciones	14
4. CONDICIONANTES EXTERNOS	14
4.1. Núcleos de población	14
4.1. Mercado de venta	15

1. Introducción

En este anejo el objetivo es reflejar la situación inicial de partida que coloca dentro de un marco al presente proyecto de carácter industrial para así dar lugar a su realización a medida que se va desarrollando el estudio, trabajo y análisis correspondiente.

Para ello cabe aclarar que nos englobamos dentro del marco del sector primario correspondiente a las industrias agrarias y alimentarias, concretamente, en el presente caso en la sección o familia que componen aquellas denominadas como industrias lácteas.

2. Antecedentes

En cuanto a nivel histórico, retrocediendo y remontándonos a los principios del siglo XX la actividad lechera comprendida dentro de la actividad ganadera de bovino, ovino y caprino se caracterizaba por ser habitual y muy propia dentro de lo que suponía la alimentación básica de la población así como del mantenimiento de múltiples familias que se dedicaban por completo a estas tareas. Una ocupación dura y sacrificada en la cuál era normal el desplazamiento de los rebaños por las extensiones de la meseta castellana buscando pastos y adaptándose al clima.

Con el tiempo se fue facilitando la posibilidad de que muchas de estas familias se asentaran en pequeños núcleos de población (pueblos) por todo el territorio en donde ofrecer sus servicios diariamente y montar pequeñas instalaciones donde formar a nivel artesanal limitadas producciones de múltiples productos lácteos como yogures, cuajadas, mantequilla, quesos, etc.

En la actualidad, los ganaderos están ampliamente agrupados dentro de las cooperativas regionales para poder persistir y fortalecerse como grupo dentro del sector debido a que de forma individual suelen carecer de grandes volúmenes de producción.

Así en un periodo de no demasiadas décadas la industria agroalimentaria de Castilla y León esta principalmente liderada por grandes empresas y cooperativas que mueven la mayor parte de la elaboración y producción desde su origen en las explotaciones hasta la llegada a su consumidor final.

En el caso concreto que se presenta en el proyecto, que es el kéfir, el matiz fundamental a añadir es que es un producto cuyo origen no es nacional, no está muy implantado ni se le considera como un producto lácteo tradicional y de consumo rutinario como podría ser el caso del yogur. Pero eso no quita su creciente y exponencial crecimiento como producto ofertado de interés al consumidor dentro de lo que es el mercado alimentario, así como el crecimiento de posibilidades dentro de los productos lácteos menos conocidos en España pero que tienen una relevante posición en otras zonas del mundo, en donde incluso este producto es de consumo habitual. Junto a esto hay que considerar el creciente interés y demanda de los consumidores de productos de calidad, mayor diversidad y alternativas de elección, así como el aumento de su preocupación por una alimentación saludable, ingredientes existentes en los productos, alimentos probióticos, alimentos sin alérgenos, alimentos artesanales y locales, etc.

En este proyecto, se va a diseñar una fábrica de carácter artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche de cabra provenientes de la explotaciones ganaderas del entorno.

La industria se localiza en el municipio de Palencia y más concretamente en el Polígono Industrial de San Antolín también denominado como Sector 10 para una capacidad de procesamiento de 200.000 Kg/año en formato de tarrinas.

Analizando la situación cambiante del sector lácteo en los últimos tiempos, se ha decidido apostar el apostar por aportar dentro de este ámbito una propuesta diferente e innovadora que puede ofrecer beneficios de interés para el sector en el ámbito que corresponde a la situación geográfica, entre otros.

En definitiva, con la programación, ejecución y puesta en marcha de esta fábrica de kéfir artesanal se pretenden conseguir los siguientes objetivos fundamentales:

1. Aprovechamiento de una parcela dentro del polígono industrial que se encuentra en desuso buscando potenciar el desarrollo industrial de la provincia.
2. Hacerse un hueco en el mercado agroalimentario en constante cambio teniendo en cuenta la gran competitividad existente para visibilizarse y mostrarse como nueva oferta de calidad para los consumidores (todo ello dentro del marco artesanal pero ofreciéndose tanto a pequeñas como grandes superficies). Teniendo siempre en cuenta la mejora continua.
3. Crear una mínima cantidad de puestos de trabajos a nivel local apostando por ofrecer posibilidades de empleo y formación en lo posible.
4. Viabilidad económica del proyecto.
5. Generar beneficios económicos que poder invertir en un futuro a nuevos proyectos y por una industria sostenible, comprometido con el medio ambiente y con el progreso como empresa.

3. Condicionantes internos

3.1. Descripción de la parcela

La situación de la parcela donde se proyecta la ejecución de la fábrica de kéfir de modo artesanal es de titularidad privada, perteneciente al promotor del proyecto. Se encuentra situada en el Polígono Industrial "San Antolín" situado en el municipio de Palencia, capital de la provincia del mismo nombre que pertenece a la comarca de Tierra de Campos, a orilla del río Carrión.

El solar elegido, en dicho polígono también nombrado como Sector 10, para el presente proyecto corresponde a la parcela N^o 138 en base a la documentación que acoge el Plan Parcial del S-10 perteneciente al Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U) de Palencia.

Dicha parcela se encuentra en un suelo clasificado como suelo urbano sin edificar cuyo uso característico no es otro que el industrial. Dispone de una superficie adecuada para la ejecución de las instalaciones requeridas para la fabricación de quesos untables de kéfir a partir de leche de cabra, así como de cobertura y espacio necesario para una posible ampliación de las instalaciones mediante nave anexa en caso de ser necesario en cuando se estime oportuna.

La parcela dispone de 3360m² de superficie de los cuales por normativa pueden ser ocupados por edificación hasta un total del 70%. De los cuales son proyectados en primera instancia para edificación un total de 612,5 m².

La parcela se encuentra en la Avenida Comunidad Europea, 21 ofreciendo un rápido, sencillo y fácil acceso a la A-67 y a la A-65 entre otras.

La parcela cuenta con los siguientes servicios de infraestructuras:

- Red de distribución de energía eléctrica.
- Ramal de red de abastecimiento de aguas desde la acometida general.
- Ramal de red de saneamiento (alcantarillado) de aguas.
- Pavimentación.

3.2. Condicionantes impuestos por el promotor

Con este proyecto se pretenden satisfacer los objetivos que tiene planteados el promotor, que pretende transformar el terreno en desuso en la puesta en marcha de una fábrica láctea artesanal dedicada al kéfir como producto con valor añadido. Lo cuál le permite desarrollar una actividad productiva agroalimentaria en la zona, logrando darle valor añadido al terreno y consiguiendo ofrecer un producto al mercado garantizando las mejores

condiciones higiénico-sanitarias y haciendo hincapié en los valores y diferenciación que ofrece la tradición y la artesanía en la elaboración de un producto lácteo.

Siendo una comarca eminentemente agrícola y ganadera, últimamente la población ha dado lugar a la existencia de un mercado potencial muy amplio cada vez más demandante de productos de alimentación más elaborados y de alta calidad en donde poder enmarcar nuestro producto como alternativa diferenciadora, saludable y que perfectamente puede convertirse en un alimento de consumo habitual.

Además de la viabilidad económica del proyecto, se pueden resumir los condicionantes impuestos por el promotor en los siguientes:

1. Correcto emplazamiento de las instalaciones industriales en la parcela nº138 situada en la Avenida Comunidad Europea, 21, propiedad del promotor, anteriormente descrita, localizada en el Polígono Industrial de San Antolín (Palencia).
2. Adecuación del edificio existente en el emplazamiento parcelario para su uso en la industria agroalimentaria.
3. Obtener en los plazos acordados la ejecución y construcción de la obra e instalaciones industriales.
4. Reducir la tasa de desempleo en la localidad palentina.
5. Obtener un margen de rentabilidad y beneficios aceptable.
6. Reducir la huella de carbono industrial causando el menor impacto ambiental posible.

7. Aplicación de los máximos de seguridad y salud.
8. Dotar a la industria de todas las infraestructuras necesarias para su adecuado funcionamiento y explotación.
9. Construir la industria con los materiales adecuados, de modo que su mantenimiento en el tiempo no suponga costes mayores.
10. Realizarse de acuerdo a la legislación vigente para asegurar la calidad y salubridad del producto elaborado.
11. Elaborar los productos con unas condiciones higiénico-sanitarias alimentarias adecuadas.
12. Permitir la posibilidad de la ampliación de la actividad industrial de cara a futuro.

3.3. Condicionantes relativos al medio físico

3.3.1. Climatología

El clima de la zona de Tierra de Campos, más concretamente en el caso del municipio de Palencia se caracteriza por ser una zona con un clima mediterráneo templado, siendo la típica de la comunidad autónoma de Castilla y León, caracterizándose por tener temperaturas invernales bajas y veranos cortos pero calurosos propias de la localización geográfica donde nos encontramos y el paisaje propio de la meseta castellana.

En cuanto al régimen de humedad, la duración, intensidad y situación estacional del periodo seco lo califican como Mediterráneo Seco.

Los valores medios de sus variables climáticas son las que figuran en el siguiente cuadro:

Variable Climática	Valor Medio
Tª Media Anual	10,7 °C
Tª Media del Mes + Frío	2,3 °C
Tª Media del Mes + Cálido	21,5 °C
Días libres de heladas	174
Precipitación Media Anual	622 mm
Nº días precipitación/año	81
Radiación Solar	5,7 GJ/m ² · año
Evapotranspiración Potencial	669 L/m ² · año

Tabla 1. Cuadro de valores medios para cada variable climática. Producción propia.

3.3.2. Condicionantes estructurales

El diseño y dimensionado del edificio de la industria se tiene que ajustar a la parcela propiedad del promotor, cumpliendo estrictamente la normativa urbanística, utilizando y acondicionando para ello la nave situada en el parcelado que actualmente se encuentra en desuso.

De esta manera se adaptan los edificios e instalaciones a las circunstancias reales de la parcela y a las condiciones de explotación de la industria.

3.4. Condicionantes de producción y comercialización

Se basará fundamentalmente en el esquema de una industria láctea a tamaño artesanal pero adaptada a las diferencias y particularidades que posee el kéfir para el desarrollo de la actividad productiva y transformación de la leche en el producto final con concepción de empresa de carácter privado.

El objetivo será la obtención de una meta productiva proyectada y desarrollada en el Anejo IV-Ingeniería del Proceso con el rendimiento de la inversión en el menor tiempo posible y con la mínima mano de obra.

Dotar a la instalaciones industriales de unas infraestructuras adecuadas que garanticen el correcto funcionamiento y explotación, cuidando el aspecto funcional, la calidad del producto en beneficio de los clientes, las condiciones ambientales de los trabajadores, la optimización del proceso productivo, con un aspecto estético integrado en el paisaje de la zona y realizando únicamente las inversiones estrictamente necesarias para aumentar la rentabilidad del proyecto empresarial del promotor.

La comercialización se realizará:

- Mediante venta directa en la misma fábrica, en el espacio diseñado para ello.
- Pequeñas y grandes superficies (aunque no con un gran volumen de producción)
- Tiendas especializadas, hostelería, casas de turismo rural de la comarca y comarcas limítrofes.
- Ferias de alimentos de calidad, eventos alimentarios y mercados de la zona.
- Otros

El tipo de distribución que se va a llevar a cabo es directa, sin intermediarios ni representantes salvo en el caso de las marcas de calidad en caso de obtenerse y contratos con grandes superficies. Se llevarán a cabo repartos semanales o quincenales, en función del consumo. Este tipo de distribución tiene la ventaja de aumentar la relación directa con los clientes, además de poder tener un mayor margen al no existir intermediarios.

Se considera que la venta de todo el producto terminado se llevará a cabo de esta manera anteriormente citada, debido a que el volumen de producción se estima que cubrirá con el aumento de la demanda de este tipo de productos.

3.5. Condicionantes jurídicos y legales

3.3.1. Condicionantes urbanísticos

Se han tenido en cuenta la documentación correspondiente a las normas recogidas en las Fichas-Normativa Urbanística en el apartado llamado “Zonas Desarrolladas por Planeamiento Incorporado” –URPI de Palencia. En ella se recogen las directrices que acoge el “Plan Parcial del S-10 perteneciente al Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U)”.

La parcela objeto del proyecto se ubica en Suelo Urbano Consolidado cuyo uso es perfectamente compatible con una implementación de una Industria Artesanal, tal y como podemos ver en el Anejo III-Ficha Urbanística en donde se especifican todos los detalles a considerar al respecto.

3.3.2. Legislación referente a Industrias Agroalimentarias

A continuación se dispone el listado correspondiente a legislación aplicada para el caso en este tipo de proyectos:

- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León
- Decreto 159/94 del 14 de Julio por el que se aprueba el reglamento de aplicación de la ley de actividades clasificadas, y el decreto 66/98 del 26 de marzo por el que se aprueba el anterior.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- 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.
- R.D. 1942/93 del 5 de noviembre por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden del 27 de febrero de 1991 sobre vertidos de aguas residuales (B.O.E. 2 de marzo de 1991).

- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León»

3.3.3. Legislación referente al Producto y a las Materias Primas

A continuación se dispone el listado correspondiente a legislación aplicada para el caso en este tipo de proyectos:

- Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los alimentos (CAC/RCP-1 (1969), Revisión 4 (2003)) Comisión del Codex Alimentarius.
- Reglamento (CE) núm. 852/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimentarios (Doce serie L número 139/1, de 30 de abril de 2004).
- Reglamento (CE) núm. 853/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (Doce serie L número 139/55, de 30 de abril de 2004).
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo, por el que se derogan total o parcialmente determinadas reglamentaciones técnico-sanitarias y normas de calidad referidas a productos alimenticios.
- Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

- Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche.
- Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español.
- Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.
- Real Decreto 109/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia sanitaria para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Decreto 131/1994 de junio, por el que se regulan las autorizaciones sanitarias de funcionamiento de las industrias, establecimientos y actividades.
- R.D. 271/1994 del 1 de diciembre, por el que se asignan medidas sancionadoras en materia de fraude y calidad alimentaria.
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Real Decreto 126/2015, de 27 de febrero, por el que se aprueba la norma general relativa a la información alimentaria de los alimentos que

se presenten sin envasar para la venta al consumidor final y a las colectividades, de los envasados en los lugares de venta a petición del comprador, y de los envasados por los titulares del comercio al por menor.

- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria de Industrias, almacenamiento, transporte y comercialización de leche y productos lácteos, R.D. 2561/82 del 24 de septiembre (B.O.E 13 de octubre de 1982).
- Real Decreto 402/1996, de 1 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio, por el que se establece las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.
- Reglamento CE nº 213/2001 de la comisión, de 9 de enero de 2001, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento CE nº 1255/1999, en lo que atañe a los métodos que deben utilizarse para el análisis y la evaluación de la calidad de la leche y de los productos lácteos, y se modifican los Reglamentos CE nº 2771/1999 y CE nº 2799/1999 doce L37, 7-2-2001.
- Reglamento (CE) Nº 108/96 de la comisión de 14 de junio de 1996 por el que se establece un método de referencia para la detección de leche y caseína de leche de vaca den quesos a base de leche de oveja, de leche de cabra o de leche de búfala o de sus mezclas y por el que se deroga el Reglamento (CEE) nº 690/92.
- Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.
- Orden de 20 de Mayo de 1994 (B.O.E). de 3 de Enero, por la que se modifica parcialmente la Orden de 29 de Noviembre de 1985, por la que se aprueban las Normas de Calidad para quesos y quesos fundidos destinados al mercado interior.
- Reglamento (CE) nº 273/2008 de la Comisión, de 5 de marzo de 2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento

(CE) nº 1255/1999 del Consejo en lo que atañe a los métodos que deben utilizarse para el análisis y la evaluación de la calidad de la leche y de los productos lácteos.

- Orden de 23 de Noviembre de 1990 (B.O.E. de 29 noviembre) sobre autorización previa y control para el uso de caseínas y caseinatos en la elaboración de quesos y otros productos alimenticios.
- UNE 34877:1986, Determinación del contenido en ácido cítrico del queso y queso fundido.
- Orden de 25 de julio de 1976 (B.O.E. de 3 de agosto). Por la que queda en suspenso la de 29 de noviembre de 1975, sobre Normas de Calidad para distintos tipos de queso hasta 1977 y se modifica el anejo 2.
- Orden de 6 de marzo de 1971 (BOE 17 marzo) por la que se modifica la orden de 30 noviembre sobre normas del comercio exterior del queso.
- Reglamento (CE) nº 760/2008 de la Comisión, de 31 de julio de 2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1234/2007 del Consejo en lo que respecta a las autorizaciones de uso de caseína y caseinatos en la fabricación de quesos.
- Real Decreto 1118/2007, de 24 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 142/2002, de 1 de febrero, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.
- Real Decreto 2196/2004, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 142/2002, de 1 de febrero, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.
- Real Decreto 142/2002, de 1 de febrero, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos distintos de colorantes y edulcorantes para su uso en la elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.
- Real Decreto 2001/1995, de 7 de diciembre, por el que se aprueba la lista positiva de aditivos colorantes autorizados para su uso en la

elaboración de productos alimenticios, así como sus condiciones de utilización.

- Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León
- UNE-EN ISO 5536:2013. Productos de grasa leche. Determinación del contenido de agua. Método de Karl Fischer. (ISO 5536:2009).
- Real Decreto 646/2011, de 9 de mayo, por el que se establecen trece certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias alimentarias que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualiza el certificado de profesionalidad establecido como anexo I en el Real Decreto 1380/2009, de 28 de agosto.
- Orden de 14 de enero de 1988 por la que se aprueba la norma general de identidad y pureza para el cuajo y otras enzimas coagulantes de leche destinados al mercado interior.
- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Resolución de 25 de abril de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo estatal del sector de las industrias lácteas y sus derivados.

3.3.4. Legislación de las Construcciones e Instalaciones

A continuación se dispone el listado correspondiente a legislación aplicada para las instalaciones en este tipo de proyectos:

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, Ordenación de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo) y sus DB, SI, SU, HE, HS, SE.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Normas Tecnológicas Edificación (NTE)

4. Condicionantes externos

4.1. Núcleos de población

El polígono industrial de San Antolín en donde se encuentra emplazada la parcela de interés se encuentra en una situación privilegiada dentro del municipio palentino, por ser en cuanto a movilidad, óptima para una actividad industrial en donde la accesibilidad y la visibilidad es clave mirando de cara al mercado al que se pretende llegar.

A partir de este emplazamiento elegido dentro de la provincia de Palencia podemos acceder a puntos estratégicos clave donde vitalizar el consumo del producto como pueden ser las poblaciones provinciales clave de Carrión de los Condes, Cervera de Pisuerga, Venta de Baños, Villamuriel de Cerrato, Villaramiel, Torquemada, Paredes de Nava, Herrera de Pisuerga, Baltanás, Velilla del Río Carrión, Barruelo de Santullán, Becerril de Campos, Villada, Astudillo, Dueñas, Guardo, Saldaña, Aguilar de Campoo, así como ciudades del entorno de Tierra de Campos, Castilla y León y comunidades próximas como son Valladolid, León, Burgos, Zamora o incluso Santander.

4.2. Mercado de venta

Comercialización:

El ámbito que se pretende alcanzar es local y regional e irse adaptando en el nacional de cara a futuro. Se van a establecer contactos con:

- Tiendas especializadas, hostelería, casas de turismo rural de la comarca y comarcas limítrofes.
- Ferias alimentarias, eventos alimentarios y mercados de la zona.
- Pequeñas y grandes superficies (aunque no con un gran volumen de producción)
- Otros

El factor más importante a tener en cuenta en la comercialización de este producto es que tendrá la categoría de “**Producto Artesanal**”, ya que por la naturaleza del proyecto es objetivo cumplir con todas las condiciones requeridas en la Orden AYG/654/2008, de 18 de abril, y anexos por la cual 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. De este modo el producto tendrá cierto respaldo para la venta y consideración de distintivo de calidad reconocible por los consumidores.

Además de cumplir con los condicionantes formales para la creación de empresas artesanas e inscribirse en el Registro Artesanal Alimentario de Castilla y León, recogido en la Ley 53/2007, además se cumplirán los requisitos de la producción artesanal, la cual se ajustará a los siguientes principios generales:

1. Todos los procesos de elaboración de productos artesanos deberán ser realizados conforme a la práctica del buen hacer artesano.
2. Por razones de seguridad alimentaria, mejora de la calidad o de las condiciones laborales, podrá admitirse el empleo de medios mecánicos, siempre y cuando el mecanismo empleado no realice más de una fase del proceso de elaboración.
3. Para la obtención de productos artesanos se deberá partir de materias primas seleccionadas mediante los controles de calidad que demanden la naturaleza de aquéllas y en función de las condiciones de almacenamiento,

transporte y recepción, sin perjuicio del cumplimiento de las demás normas de control establecidas en la normativa vigente.

4. Para la elaboración de los productos artesanos no podrán utilizarse potenciadores de sabor, colorantes o saborizantes artificiales, cuando existan naturales.

5. En la elaboración de productos artesanos, sólo se podrán utilizar grasas trans (hidrogenadas artificialmente) o grasas procedentes de la palma o el coco cuando así esté previsto por Orden de la Consejería de Agricultura y Ganadería, dictada en desarrollo del presente decreto.

6. Sólo se podrán utilizar productos semielaborados cuando así esté previsto por Orden de la Consejería de Agricultura y Ganadería, dictada en desarrollo del presente decreto.



Sello Distintivo Identificativo de la Artesanía Alimentaria de Castilla y León.

ANEJO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE ANEJO II

1.	Introducción	1
2.	Metodología empleada	1
3.	Identificación de alternativas	2
4.	Evaluación de alternativas	3
4.1.	Estudio de localización	3
4.1.1.	Descripción de las alternativas	3
4.1.2.	Criterios de elección	4
4.1.3.	Valoración de alternativas	5
4.1.4.	Elección de la alternativa	7
4.2.	Estudio de materias primas	7
4.2.1.	Descripción de las alternativas	8
4.2.2.	Criterios de elección	8
4.2.3.	Valoración de alternativas	9
4.2.4.	Elección de la alternativa	11
4.3.	Estudio del plan productivo	11
4.3.1.	Descripción de las alternativas	12
4.3.2.	Criterios de elección	12
4.3.3.	Valoración de alternativas	13
4.3.4.	Elección de la alternativa	15
4.4.	Estudio de estructura de la edificación	15
4.4.1.	Descripción de las alternativas	16
4.4.2.	Criterios de elección	16
4.4.3.	Valoración de alternativas	17
4.4.4.	Elección de la alternativa	19
4.5.	Estudio de la diversificación de productos	19
4.5.1.	Descripción de las alternativas	19
4.5.2.	Criterios de elección	20
4.5.3.	Valoración de las alternativas	21
4.5.4.	Elección de la alternativa	22
4.6.	Estudio de los cultivos de kéfir	22
4.6.1.	Descripción de las alternativas	23

4.6.2. Criterios de elección	23
4.6.3. Valoración de las alternativas.....	24
4.6.4. Elección de la alternativa.....	25
4.7. Estudio del tratamiento térmico de la leche.....	25
4.7.1. Descripción de las alternativas	26
4.7.2. Criterios de elección	26
4.7.3. Valoración de las alternativas.....	27
4.7.4. Elección de la alternativa.....	31
4.8. Estudio del tratamiento de altas presiones (HPP)	31
4.8.1. Descripción de las alternativas	32
4.8.2. Criterios de elección	32
4.8.3. Valoración de las alternativas.....	33
4.8.4. Elección de la alternativa.....	34
5. Conclusiones.....	34

1. Introducción

En el presente anejo de proyecto se tiene por objeto el analizar las posibles alternativas estratégicas referentes a proyectos de desarrollo agroalimentario.

Se realiza para alcanzar y obtener la más óptima adecuación a las necesidades y objetivos planteados en el proyecto.

Este análisis pretende aportar información que forme parte de la base sobre la cuál asentar la evolución del proyecto hasta su modelado final. Una información base orientada a la optimización y mejora continua en la industria en cuestión.

En el presente estudio la evaluación se realiza en base a criterios lógicos de diseño, económicos, técnicos y legales para la toma de decisiones, así como los condicionantes que lo afectan y posibles futuras optimizaciones y mejoras en el proceso e instalaciones.

Se desarrollarán a continuación diversas alternativas que interfieren en el diseño del proyecto. Para el estudio de cada una de ellas, se tendrá en cuenta en primer lugar la identificación de las alternativas esenciales que definan el camino a seguir en el proyecto.

Posteriormente se analizarán siguiendo unos criterios de elección, una valoración de las alternativas y por último su evaluación y elección para resolver de forma óptima las necesidades consideradas para la industria.

2. Metodología empleada

Las alternativas consideradas como factores fundamentales para llevar a cabo la elección óptima, del diseño del proyecto, se valorarán mediante un análisis multicriterio para cada caso en particular.

El análisis multicriterio es una herramienta de apoyo en la toma de decisiones durante el proceso de planificación y concreción del rumbo de proyecto, lo que permite integrar diferentes criterios e intereses de acuerdo a la opinión de un conjunto de personas trabajando en un único marco de análisis.

Dicho análisis designa a cada criterio de cada alternativa una puntuación en función de su adecuación particular al proyecto. La cuantificación de los criterios se estimaran por el proyectista.

Su objetivo no es otro que dar una visión integral y a medida para el proyecto en cuestión, mediante un consenso obtenido tras debate.

Cabe aclarar que las alternativas adaptadas como resultado del análisis multicriterio serán aquellas que cuantitativamente obtengan mayor puntuación.

3. Identificación de alternativas

A continuación se presentan diversas alternativas para cada cuestión necesaria para determinar cómo ha de ser la industria. Se escogerán las que satisfagan adecuadamente y de forma rentable la actividad agroindustrial.

Las alternativas planteadas son las siguientes:

- Localización
- Materias primas
- Plan productivo
- Estructura de la edificación
- Diversificación de productos
- Cultivos de kéfir
- Tratamiento térmico de la leche
- Tratamiento de altas presiones (HPP)

Para las alternativas antes descritas se utilizarán los siguientes criterios de selección adaptados y ponderados en función del valor dado a cada opción. Se empleará una escala de valores comprendidos en el intervalo 0 y 1 para valorar las alternativas a desarrollar.

Tabla 1. Puntuación de las alternativas en función de su adaptación.

Adaptación	Puntuación
Muy Mala	0,0 - 0,1
Mala	0,2 - 0,4
Media	0,5
Alta	0,6 - 0,8
Muy Alta	0,9 – 1,0

4. Evaluación de alternativas

En este apartado se aplica el método para las alternativas planteadas en el apartado anterior, para ello se toman los criterios asociados a cada alternativa, de modo que se valoran y ponderan en cada situación.

4.1. Estudio de localización

Puesto que en el presente proyecto se tiene por planteamiento el optar por situar la industria en un lugar óptimo en cuanto a criterios de relevancia técnica, económica e industrial, se hace fundamental la valoración de posibles alternativas de emplazamiento.

4.1.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto a la localización del proyecto son:

- **Alternativa nº 1** : Parcela localizada en el Sector 17 del municipio de Palencia (Palencia)
- **Alternativa nº 2** : Parcela localizada en el Polígono Industrial “San Antolín” (Sector 10) del municipio de Palencia (Palencia)

4.1.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final más óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Accesos

En una planta industrial alimentaria del sector lácteo debido a la escasa vida útil de la materia prima “leche sin tratar” así como por la legislación y normativa aplicables a la leche cruda en el marco de seguridad alimentaria, se deriva la necesidad de concretar un radio de acción entorno a la localización industrial que sea factible en cuanto a proveedores se refiere.

Esto incluye la situación de acceso a la zona de producción por las cisternas, camiones de transporte y trabajadores.

En cuanto al radio de acción viable el principal factor limitante no es otro que el tiempo máximo de ruta de recogida por las explotaciones ganaderas que está íntimamente relacionado con la localización geográfica de todos los protagonistas implicados en el proceso.

Otros organismos implicados son los suministradores de materias auxiliares, maquinaria, mantenimiento, etc.

○ **Criterio B:** Impacto ambiental

En un proyecto de una industria alimentaria se producen una cantidad de residuos a considerar y valorar para cerciorarse de que se cumplen las normas y estándares, del mismo modo sucede con el nivel de cumplimiento paisajístico de la nave con respecto a sus alrededores y con las posibles necesidades de alteración de la topografía del terreno.

Estos cambios entre otros forman parte de los condicionantes ambientales resultado de la implementación agroindustrial.

○ **Criterio C:** Grado de urbanización

Se hace imprescindible para el funcionamiento del proceso productivo industrial y la inversión económica, la presencia en la parcela elegida de red de agua, red eléctrica, alcantarillado y saneamiento.

4.1.3. Valoración de alternativas

Se procede a evaluar las 2 alternativas de localización planteadas en función de los criterios:

Alternativa nº 1 : Parcela localizada en el Sector 17 del municipio de Palencia (Palencia)

- **Criterio A:** Accesos

La parcela se encuentra situada en la entrada / salida de la ciudad de Palencia por la P-12 en la carretera de Santander que es provincial, aunque se accede a ella a través de la A-67 por lo cual no es una mala ubicación.

Sin embargo, es una localización poco lógica y peligrosa por encontrarse en un lugar poco adecuado para una industria como es junto a una gasolinera, residencia, etc.

También es destacable la poca maniobrabilidad en el espacio disponible para cisternas isotérmicas, aparcamiento y no hay existencia de múltiples vías y de gran amplitud como ocurre en polígonos industriales.

Puntuación: 0,4

- **Criterio B:** Impacto ambiental

Se encuentra en un lugar donde las instalaciones crean un impacto visual destacado en la zona. **Puntuación: 0,2**

- **Criterio C:** Grado de urbanización

Se encuentra en un lugar con suelo urbano consolidado, pero sin las mismas posibilidades de un polígono industrial. **Puntuación: 0,8**

Alternativa nº 2 : Parcela localizada en el Polígono Industrial “San Antolín” (Sector 10) del municipio de Palencia (Palencia)

- **Criterio A:** Accesos

La parcela se encuentra en un polígono con buena comunicación con la A-67 y amplitud de espacios y vías de acceso garantizando el buen abastecimiento de materias y materiales que incluso se pueden obtener de empresas del mismo polígono. **Puntuación: 0,8**

- **Criterio B:** Impacto ambiental

Al formar parte del complejo de naves del polígono que es una zona destinada y marcada a la producción industrial, así como su separación

con el centro o núcleo de población urbano por lo que su efecto ambiental se ve reducido considerablemente. **Puntuación: 0,7**

- **Criterio C:** Grado de urbanización

Está asegurado por completo debido a la situación de la parcela en entorno industrial. **Puntuación: 0,9**

Tabla 2. Valoración de las alternativas. Estudio de localización.

Criterio	Alternativa	
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2
Accesos	0,4	0,8
Impacto Ambiental	0,2	0,7
Grado de Urbanización	0,8	0,9
Total	1,4	2,4

4.1.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis de las alternativas planteadas en cuanto a la localización productiva en función de los tres criterios antes mencionados, la mejor valorada es la alternativa nº 2.

Dicha alternativa localiza la empresa en una parcela calificada como suelo urbano consolidado para uso industrial en el polígono industrial de San Antolín en Palencia por su correcta adaptación a los criterios elegidos.

4.2. Estudio de materias primas

En el presente proyecto se tiene por materia prima clave la leche. La posibilidad de abastecimiento, así como su adecuación al mercado son fundamentales.

En este caso se emplea leche cruda de forma inicial en el proceso y se destaca de forma primera que un tratamiento térmico excesivo de la leche produciría pérdidas en el valor nutricional y probiótico del producto final por las alteraciones sufridas, un resultado que va en contra del interés de proporcionar la mayor calidad posible aprendiendo del conocimiento tradicional.

4.2.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto a la leche a utilizar en el proceso productivo para obtener los quesos untables a partir de leche kefirada son:

- **Alternativa nº 1** : Leche cruda de vaca
- **Alternativa nº 2** : Leche cruda de cabra

4.2.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final más óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Abastecimiento

En una planta industrial alimentaria del sector lácteo debido a la escasa vida útil de la materia prima “leche sin tratar” así como por la legislación y normativa aplicables a la leche cruda en el marco de seguridad alimentaria, se deriva la necesidad de concretar un radio de acción entorno a la localización industrial que sea factible en cuanto a proveedores se refiere.

Esto incluye la situación de acceso a la zona de producción por las cisternas, camiones de transporte y trabajadores.

En cuanto al radio de acción viable el principal factor limitante no es otro que el tiempo máximo de ruta de recogida por las explotaciones ganaderas que está íntimamente relacionado con la localización geográfica de todos los protagonistas implicados en el proceso. Otros organismos implicados son los suministradores de materias auxiliares, maquinaria, mantenimiento, etc.

- **Criterio B:** Composición grasa

El kéfir es un producto lácteo fermentado proveniente del Cáucaso y generalmente realizado en el ámbito casero-rural, artesanal y familiar a partir de leche cruda o fresca de búfala, camella, cabra e incluso vaca.

La razón de la importancia de este criterio se debe a que el conjunto o conglomerado de bifidobacterias, bacterias ácido lácticas (BAL), bacterias ácido acéticas y levaduras de los nódulos de kéfir actúan dando lugar a un producto fermentado con mayor contenido de acético (menor pH) y de menor concentración grasa, por lo cual se hace recomendable considerar los contenidos grasos de las leches a poder utilizar.

El contenido graso de la leche interviene en el cuerpo consistencia, palatabilidad y cremosidad necesarios para la obtención de las cremas unttables a obtener.

4.2.3. Valoración de alternativas

Se procede a evaluar las dos alternativas, en cuanto a la leche, planteadas en función de los criterios:

Alternativa nº 1 : Leche cruda de vaca

- **Criterio A:** Abastecimiento

Teniendo como punto geográfico de referencia de la implantación productiva el polígono industrial de San Antolín en el municipio de Palencia, en cuanto a la producción ganadera de leche de vaca existente en el entorno se caracteriza por su capacidad de abastecimiento a la producción diaria de esta fábrica entre otras. **Puntuación: 0,9**

- **Criterio B:** Materia grasa

En cuanto a la materia grasa la leche de vaca tiene un valor de contenido graso del 3,4-3,8%, lo cual no es un valor muy adecuado para la fermentación por los gránulos de kéfir.

También se ve afectado por la mayor facilidad de obtención de problemas derivados de la utilización de medicamentos y antibióticos en las vacas dando como resultado una destrucción de la actividad adecuada de los fermentos. **Puntuación: 0,3**

Alternativa nº 2 : Leche cruda de cabra

- **Criterio A:** Abastecimiento

Teniendo como punto geográfico de referencia en la implantación productiva el polígono industrial de San Antolín en el municipio de Palencia, el entorno de Castilla y León en cuanto a producción ganadera de leche de cabra consigue alcanzar una producción adecuada por la implementación de la raza murciano-granadina al entorno castellano-leonés dando buenos resultados. **Puntuación: 0,6**

- **Criterio B: Materia grasa**

La leche de cabra es el tipo de leche con la cual se obtiene mejor sabor del kéfir y una de las leches más utilizadas para este tipo de productos desde su origen debido a su composición. **Puntuación: 1,0**

Tabla 3. Valoración de las alternativas. Estudio de materias primas.

Criterio	Alternativa	
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2
Abastecimiento	0,9	0,6
Materia grasa	0,3	1,0
Total	1,2	1,6

4.2.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis de las alternativas planteadas en cuanto a la principal materia prima que llega a planta, en función de los tres criterios antes mencionados, la mejor valorada es la alternativa nº 2.

Dicha alternativa toma como más adaptada al proceso la leche producida por cabra de raza murciano-granadina por necesidades de obtener un producto de la mayor calidad posible, así como el mayor cuidado de los fermentos del proceso.

4.3. Estudio del plan productivo

Puesto que el presente proyecto plantea el desarrollo de un producto con una baja distribución comercial y dificultad de procesamiento industrial se hace imprescindible el evaluar el ámbito productivo necesario para poder llevar a cabo correctamente el proceso productivo del proyecto.

4.3.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto al planteamiento y desarrollo productivo propios del proyecto son:

- **Alternativa nº 1** : Producción artesanal o semiindustrial de 200.000 kg/año (unas 800.000 tarrinas/año)
- **Alternativa nº 2** : Producción industrial de 1.000 Toneladas Prod. Term. /año

4.3.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final más óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Control y calidad

En un producto como el kéfir un gran problema y factor imprescindible es la conservación de las bifidobacterias, bacterias ácido lácticas (BAL), bacterias ácido acéticas y levaduras beneficiosas que contienen los gránulos de kéfir.

Por eso son fundamentales su control y cuidados para poder obtener productos con el mayor número de propiedades posibles.

- **Criterio B:** Instalaciones

En un proyecto de una industria alimentaria la cuantificación de la maquinaria, equipo, materiales y herramientas de trabajo varían en

función de qué producción se está desarrollando y la inversión en el proyecto.

- **Criterio C:** Coste económico

Se hace imprescindible el evaluar cuál es la posible rentabilidad económica en función del plan productivo y el tipo de producción a desarrollar en el proyecto.

4.3.3. Valoración de alternativas

Se procede a evaluar las dos alternativas, en cuanto a la búsqueda de un adecuado plan productivo, planteadas en función de los criterios:

- **Alternativa nº 1** : Producción artesanal o semiindustrial de 200.000 Kg/año (unas 800.000 tarrinas/año)

- **Criterio A:** Control y calidad

Una producción artesanal o de carácter semiindustrial da lugar a que se de un proceso con mayor requerimiento de mano de obra así como de un control elevado en cada momento del proceso. Teniendo en cuenta las necesidades de procesamiento particulares del kéfir (un producto tradicionalmente artesanal) los cuidados necesarios para garantizar un buen producto kefirado son considerado muy positivos. **Puntuación: 1,0**

- **Criterio B:** Instalaciones

Las instalaciones necesarias en un proceso artesanal o semiindustrial son de mediana-baja automatización lo que da lugar a un mayor tiempo de procesado y un menor rendimiento en el proceso. **Puntuación: 0,6**

- **Criterio C:** Coste económico

En este caso de semi-automatización del proceso existe un mayor requerimiento de mano de obra y un menor rendimiento en el procesado de la actividad productiva diaria que si fuera industrializado, lo cuál si obtiene un buen equilibrio no elevaría demasiado el coste. **Puntuación: 0,4**

Alternativa nº 2 : Producción industrial de 1.000 Toneladas Prod. Term. /Año

- **Criterio A:** Control y calidad

Teniendo en cuenta las necesidades del producto a desarrollar tanto la calidad como el control conseguidos de esta forma no son las adecuados para garantizar las propiedades del producto a ofertar al mercado. **Puntuación: 0,1**

- **Criterio B:** Instalaciones

En un caso de total industrialización las necesidades de instalaciones está cubierto y garantizado de forma eficiente y productiva. **Puntuación: 1,0**

- **Criterio C:** Coste económico

En un caso de completa industrialización y automatización el coste en maquinaria y equipos es muy elevado aunque no mantenido en el tiempo y sería de menor coste a largo plazo que con una elevada cantidad de mano de obra . **Puntuación: 0,6**

Tabla 4. Valoración de las alternativas. Estudio del plan productivo.

Criterio	Alternativa	
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2
Control y calidad	1,0	0,1
Instalaciones	0,6	1,0
Coste económico	0,4	0,6
Total	2,0	1,7

4.3.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis de las alternativas planteadas en cuanto al procesado industrial en función de los tres criterios antes mencionados, la mejor valorada es la alternativa nº 1 que conlleva un planteamiento productivo artesanal semi-industrializado con una producción entorno a 200.000 kg/año.

Esta es la mejor opción viable y necesaria para un óptimo control de la actividad funcional del kéfir que ayude a garantizar un alto nivel de calidad y estándar final manteniendo unos costes aceptables.

4.4. Estudio de estructura de la edificación

A la hora de realizar un proyecto que conlleva una edificación industrial de uso agroalimentario, es esencial, tener en cuenta la necesidad de adaptación a los requerimientos del producto y proceso a desarrollar. Como pueden ser: el dimensionado, el entorno ambiental y normas urbanísticas o la falta de inocuidad de los materiales en contacto con los productos.

Se hace imprescindible que no existan fallos o incumplimientos de las normativas y la facilitación de modificaciones o añadidos posteriores siguiendo el trazado de la mejora continua.

4.4.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto materiales a emplear para la estructura de la nave industrial del proyecto son:

- **Alternativa nº 1** : Estructura de madera laminada
- **Alternativa nº 2** : Estructura metálica
- **Alternativa nº 3** : Estructura prefabricada de hormigón

4.4.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final más óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Coste

Este criterio a nivel de la estructura industrial comprende las posibilidades de elección que serán distintas en función de la actividad y el proceso productivo que conlleva el proyecto, así como del equipo y maquinaria necesarios para alcanzar los objetivos de producción.

Las decisiones respecto a la instalación y obras conllevan una inversión y desembolso de las más relevantes dentro del presupuesto de ejecución y material, por lo que se debe, como no cabe esperar de otra manera, compatibilizar la actividad industrial con la recuperación de la inversión realizada.

- **Criterio B:** Adaptación a la industria

En un proyecto debe ser primordial el evitar que la edificación conlleve problemas e incumplimientos en la actividad a desarrollar, así como que nos debe permitir una adecuada distribución de las salas necesarias.

4.4.3. Valoración de alternativas

Se procede a evaluar las tres alternativas, en cuanto a la búsqueda de una adecuada estructuración de la edificación, planteadas en función de los criterios:

Alternativa nº 1 : Estructura de madera laminada

- Criterio A: Coste

La construcción en madera a pesar de ser en madera laminada es la más cara en cuanto al coste del material. Tiene a favor que da un toque más rural, artesanal y agradable a la vista pero a un coste que puede no ser aceptable. **Puntuación: 0,3**

- Criterio B: Adaptación a la industria

El criterio de adaptación del material madera en una nave planteada para uso alimentario dentro del sector lácteo se hace necesario debido a que se caracteriza de forma destacada por la necesidad de conservación durante el tratamiento y almacenamiento productivo así como de la de evitar contaminaciones, peligros físicos y microbiológicos derivados de la utilización de la madera.

Puntuación: 0,2

Alternativa nº 2 : Estructura metálica

- Criterio A: Coste

En cuanto al criterio de coste la estructura metálica tiene la facilidad de ser bastante rentable en comparación con la madera laminada. También en este caso el coste de la obtención y llegada del material a la parcela es menor debido a su localización con relación a posibles proveedores.

Puntuación: 0,8

- **Criterio B:** Adaptación a la industria

Los paneles metálicos con capas de aislamiento son muy habituales en las industrias debido a su gran adaptación a sus actividades sin interferir negativamente. Son muy utilizados los paneles tipo sándwich. Además, ofrecen facilidad a la hora de realizar modificaciones o añadidos.

Puntuación: 0,8

Alternativa nº 3 : Estructura prefabricada de hormigón

- **Criterio A:** Coste

En cuanto al criterio de coste, una estructura de bloques prefabricados de hormigón es más barata que una aplicación de hormigón directamente en obra y su coste es bastante parecido al de una estructura metálica. **Puntuación: 0,6**

- **Criterio B:** Adaptación a la industria

En cuanto a la implantación y posibilidad de modificaciones y ampliaciones, la estructura prefabricada de hormigón se encuentra por detrás de la estructura metálica. **Puntuación: 0,6**

Tabla 5. Valoración de las alternativas. Estudio de estructura de la edificación

Criterio	Alternativa		
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2	Alternativa nº 3
Coste	0,3	0,8	0,6
Adaptación a la Industria	0,2	0,8	0,6
Total	0,5	1,6	1,2

4.4.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis la mejor valorada es la alternativa nº 2 que conlleva una edificación de tipo metálico que se adapta correctamente a la actividad del proyecto y con un coste aceptable.

4.5. Estudio de la diversificación de productos

A la hora de la creación y origen de una empresa agroalimentaria se hace imprescindible el plantear y valorar a nivel de introducción en el mercado, el modo o modos de ofrecer el producto para que sea llamativo y diferenciador para los potenciales consumidores con el objeto de conseguir unos resultados de ventas que permitan la rentabilidad y evolución económica y empresarial.

4.5.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto a la necesidad o no de diversificar el producto a producir en la nave industrial del proyecto y en caso de ser necesario, que variedades a ofrecer se consideran más óptimas. Las alternativas consideradas con este planteamiento son las siguientes:

- **Alternativa nº 1** : Producir un único queso untable de kéfir.
- **Alternativa nº 2** : Producir tres variedades. Estas son: Queso untable de kéfir con queso azul, queso untable con frutas del bosque y queso untable con miel y nueces.

4.5.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final más óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Coste

Este criterio de coste a nivel de la diversificación del producto viene dado como consecuencia de que la estructura industrial se adapte a los productos que se quieran ofrecer en cuanto a necesidades de equipo, maquinaria y mano de obra se refiere para poder llevar a cabo esos objetivos de producción a la realidad. De este modo el coste económico dependerá en parte de la variedad de productos a desarrollar.

- **Criterio B:** Adaptación al mercado:

La cuestión de hacerse hueco en mercado alimentario está ligada al tipo de producto a introducir en el mercado, el interés de los consumidores, la competencia existente al respecto así como a la creciente necesidad de diferenciarse. Todo ello con el objetivo de obtener una rentabilidad económica y crecimiento empresarial del proyecto a medio y largo plazo.

En este criterio se incluye claramente las decisiones a tener en cuenta en cuanto a las posibilidades de elección a ofrecer a los consumidores.

4.5.3. Valoración de las alternativas

Se procede a evaluar las dos alternativas, en cuanto a una adecuada diversificación productiva, planteadas en función de los criterios:

Alternativa nº 1 : Producir un único queso untable de kéfir.

- **Criterio A:** Coste

La elección de un único producto final a implementar da lugar en este caso a una leve simplificación del proceso, es decir, a una menor inversión económica en equipos y maquinaria a introducir en las instalaciones industriales. **Puntuación: 0,6**

- **Criterio B:** Adaptación al mercado

La elección de desarrollar un único producto que ofrecer al mercado supone una minimización de la capacidad de elección de los consumidores en cuanto a la marca del presente proyecto con respecto a otras posibilidades del mercado alimentario. **Puntuación: 0,3**

Alternativa nº 2 : Producir tres variedades. Estas son: Queso untable de kéfir con queso azul, queso untable con frutas del bosque y queso untable con miel y nueces.

- **Criterio A:** Coste

La elección de desarrollar tres variedades en el proceso productivo industrial supone un incremento en equipos, tiempo de producción y etapas para obtener las diversas propuestas que ofrecer al consumidor. Ello aumenta los costes en función del volumen de diversificación, en este caso no es muy acusado. **Puntuación: 0,4**

- **Criterio B:** Adaptación al mercado

La elección de desarrollar tres variedades de producto final que ofertar al mercado y por lo tanto al potencial consumidor da lugar a ser más llamativo frente a la competencia como también a ofrecer una libertad y posibilidad de acierto mayor respecto a la demanda.

Puntuación: 0,8

Tabla 6. Valoración de las alternativas. Estudio de la diversificación de productos.

Criterio	Alternativa	
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2
Coste	0,6	0,4
Adaptación al mercado	0,3	0,8
Total	0,9	1,2

4.5.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis la mejor valorada es la alternativa nº 2 que conlleva una diversificación del producto principal en tres variedades diferenciadas por los productos y sabores secundarios añadidos al kéfir.

Estas son: Queso untable de kéfir con queso azul, queso untable con frutas del bosque y queso untable con miel y nueces. Esto se adapta correctamente con respecto al relevante criterio de la adaptación al mercado.

4.6. Estudio de los cultivos de kéfir

A la hora de realizar el planteamiento correspondiente a la conservación y suministro de los cultivos o fermentos de kéfir para la fermentación de la leche se hace relevante su consideración dentro del estudio de alternativas.

4.6.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto a los cultivos de kéfir a usar en el proyecto son:

- **Alternativa nº 1** : Con cultivos de kéfir de conservación interna (laboratorio especializado)

- **Alternativa nº 2** : Con cultivos o fermentos de kéfir externos (proveedores)

4.6.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Coste

Este criterio de coste a nivel de la gestión de fermentos lácticos viene dado como consecuencia de los cambios a nivel de la estructura industrial e inversión económica en función de la elección que se tome al respecto.

- **Criterio B:** Instalaciones

Este criterio aparece debido a que el desarrollo en cuanto a suministros y conservación de los fermentos a utilizar supone variaciones en los equipos y herramientas de trabajo necesarios para realizar las operaciones de procesado pertinentes.

4.6.3. Valoración de las alternativas

Se procede a evaluar las dos alternativas, en cuanto a la búsqueda de la mejor manera de obtención de los fermentos, planteadas en función de los criterios antes mencionados:

Alternativa nº 1 : Con cultivos de kéfir de conservación interna (laboratorio especializado)

- Criterio A: Coste

En caso de tomar la decisión de desarrollar, conservar y suministrar a la propia fábrica de fermentos de kéfir de forma interna da lugar a considerar unas necesidades económicas relevantes propias y exclusivas a este apartado que afectarán a los costes globales.

Puntuación: 0,2

- Criterio B: Instalaciones

En caso de usar fermentos de conservación interna se haría imprescindible una implementación de tratamientos de liofilización o deshidratación por congelación así como de reconstitución acompañado a una ampliación de equipo, personal especializado y espacio de laboratorio. **Puntuación:0,3**

Alternativa nº 2 : Con cultivos o fermentos de kéfir externos (proveedores)

- Criterio A: Coste

En caso de disponer de fermentos de kéfir mediante un acuerdo comercial con un proveedor biotecnológico especializado en fermentos lácticos como puede ser Abiasa o Chr-Hansen entre otros, el coste económico a considerar será más reducido y estable que en caso de gestión propia. **Puntuación: 0,6**

- Criterio B: Instalaciones

En caso de disponer de fermentos de kéfir mediante un proveedor externo los equipos y medios necesarios para su uso se reducen considerablemente, permitiendo que en fábrica se desarrolle únicamente su conservación e incubación en leche. **Puntuación:0,7**

Tabla 7. Valoración de las alternativas. Estudio de los nódulos de kéfir.

Criterio	Alternativa	
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2
Coste	0,2	0,6
Instalaciones	0,3	0,7
Total	0,5	1,3

4.6.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis la mejor valorada es la alternativa nº 2 que conlleva un planteamiento en cuanto a la implementación productiva de los cultivos o fermentos de kéfir con menor coste y mayor facilidad de control y conservación.

4.7. Estudio del tratamiento térmico de la leche

A la hora de realizar el planteamiento de las operaciones básicas que van formando las actividades que conforman el proceso productivo, más concretamente de las propias de una industria láctea, aparece el tratamiento térmico de la leche como una operación principal y crítica tanto a nivel de seguridad microbiológica como a nivel de la calidad nutricional y organoléptica del producto final a obtener.

En este caso de forma inicial se descarta el tratamiento UHT y se propone analizar si no tratar térmicamente dejando la leche cruda, termizar o llegar a pasteurizar.

4.7.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto al tratamiento térmico a realizar en la leche en el proyecto son:

- **Alternativa nº 1** : Sin tratamiento térmico (leche cruda)
- **Alternativa nº 2** : Termización (Trat.térmico a 62-65°C durante 15-20 segundos)
- **Alternativa nº 3** : Pasteurización baja (Trat.térmico a 72-73°C durante 20 segundos)

4.7.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final más óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Calidad nutricional

Este criterio de la calidad nutricional se considera, más relevante si cabe, al tener en cuenta la necesidad de ofrecer un producto probiótico que conserve de la mejor manera posible las propiedades originales de la leche, con el añadido de la fermentación por parte del cultivo de kéfir. Dicho criterio se encuentra íntimamente ligado a la severidad del tratamiento térmico aplicado.

- **Criterio B:** Seguridad microbiológica

Este criterio de seguridad microbiológica surge a colación de la aplicación o ausencia de un tratamiento térmico y a que nivel se desarrolla debido a que se encuentran fuertemente ligados entre sí.

Esta relación se debe a que el tratamiento elegido dará como resultado una destrucción e inactivación microbiana diferente tanto de aquellos que son patógenos como los que son alterantes, lo cuál da lugar a variaciones en la seguridad sanitaria del producto de cara a los potenciales consumidores.

- **Criterio C:** Vida útil

Este criterio de la vida útil a nivel de la operación de tratamiento térmico a realizar, en este caso, de la leche se hace a valorar debido a que está se ve claramente influenciada por el procesado térmico a elegir en las instalaciones.

4.7.3. Valoración de las alternativas

Se procede a evaluar las tres alternativas, en cuanto a la búsqueda de un adecuado tratamiento térmico, planteadas en función de los criterios antes mencionados:

Alternativa nº 1 : Sin tratamiento térmico (leche cruda)

- **Criterio A:** Calidad nutricional

En caso de que la leche no se trate térmicamente, esta ofrece las características, propiedades y calidad propias de la leche sin cambios desde su origen en el ordeño diario de la explotación ganadera pertinente, es decir, ofrece todo su aporte nutricional.

Esto también supone que su transformación a derivado lácteo debe realizarse sin interrupciones, lo más rápidamente posible y de forma completa. **Puntuación: 0,8**

- **Criterio B:** Seguridad microbiológica

En caso de que la leche no se trate térmicamente, esta solo se puede consumir o es apta para consumo humano en caso de que se utilice para quesos en maduración, lo que permite con el tiempo la eliminación de la flora microbiana patógena propia de la leche, situación que no se consigue sin tratamiento alguno. **Puntuación: 0,2**

- **Criterio C:** Vida útil

El caso de tener una leche sin tratar térmicamente supone que debe mantenerse en condiciones de refrigeración de forma constante y llevarla a su transformación en queso de maduración el mismo día de su ordeño sin excepción, esto se debe a que su vida útil para poder ser consumida como producto lácteo es muy corta. **Puntuación: 0,2**

Alternativa nº 2 : Termización (Trat.térmico a 62-65°C durante 15-20 segundos)

- **Criterio A:** Calidad nutricional

En caso de que a la leche se le aplique una termización la alteración sufrida a nivel nutricional es baja y es un proceso que se caracteriza porque no desnaturaliza una proteína propia de la leche que se llama fosfatasa alcalina.

Por lo tanto en este caso la alteración nutricional es mínima.

Puntuación: 0,6

- **Criterio B:** Seguridad microbiológica

En cuanto a la seguridad microbiológica de una leche termizada, esta se caracteriza por reducir el nº de microorganismos presentes y permitir un almacenamiento más prolongado en el tiempo.

Puesto que no ofrece una elevada seguridad en cuanto a la eliminación de los microorganismos patógenos se exige su transformación en queso u otros productos lácteos para ser permitido su consumo. **Puntuación: 0,4**

- **Criterio C:** Vida útil

En caso de termizar, la leche alarga la vida útil con respecto a la leche cruda, no obstante, sigue siendo baja y menor que aquella que sufre una pasteurización. **Puntuación: 0,4**

Alternativa nº 3 : Pasteurización baja (Trat.térmico a 72-73°C durante 20 segundos)

- **Criterio A:** Calidad nutricional

En cuanto a una leche que sufre una operación de pasteurización la alteración sufrida a nivel nutricional es mayor que en cualquiera de los dos casos anteriormente citados.

En este caso si que se produce una destrucción enzimática, una pérdida de vitaminas y una desnaturalización proteica que cambia la naturaleza de éstas, por lo cuál también se exige que la prueba de la fosfatasa alcalina en una leche que se ha pasteurizado debe resaltar un resultado negativo.

La leche resultante lo ofrece los sabores y texturas propios de una leche cruda. **Puntuación: 0,4**

- **Criterio B:** Seguridad microbiológica

En cuanto a la seguridad microbiológica de una leche pasteurizada, esta se caracteriza por conseguir una reducción microbiana a un nivel que no supone un riesgo a la salud sin necesidad de un procesado posterior.

Esto se debe a que se alcanza la destrucción e inactivación total de los microorganismos patógenos con una reducción de los microorganismos alterantes de forma añadida. **Puntuación:0,7**

- **Criterio C:** Vida útil

En caso de pasteurizar la leche se consigue obtener una vida útil aceptable sin necesidad de una transformación en cualquier derivado lácteo y por tanto también ofrece una vida para su consumo en seguridad mayor que en los casos previos. **Puntuación:0,7**

Tabla 8. Valoración de las alternativas. Estudio del tratamiento térmico de la leche.

Criterio	Alternativa		
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2	Alternativa nº 3
Calidad nutricional	0,8	0,6	0,4
Seguridad microbiológica	0,2	0,4	0,7
Vida útil	0,2	0,3	0,7
Total	1,2	1,3	1,8

4.7.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis la mejor valorada es la alternativa nº 3 que conlleva un tratamiento térmico de pasteurización de la leche de cabra.

Este tipo de tratamiento es con diferencia uno de los más empleados a nivel empresarial por su equilibrio a nivel de conservación, seguridad y calidad nutricional y funcional.

4.8. Estudio del tratamiento de altas presiones (HPP)

A la hora de realizar el planteamiento de las operaciones básicas de procesado para la conservación de alimentos, más allá de los que son los tratamientos térmicos, surge la búsqueda de aplicaciones innovadoras que den un valor añadido relevante al producto de kéfir en cuestión en cuanto a seguridad, frescura y preservación de los ingredientes y flora naturales.

En este concepto se va a considerar la implantación de un procesado no térmico mediante altas presiones que puede llegar a ser una alternativa frente a los tratamientos térmicos y químicos de conservación.

4.8.1. Descripción de las alternativas

Las posibles alternativas disponibles en cuanto al tratamiento no térmico de altas presiones hidrostáticas en el proyecto son:

- **Alternativa nº 1** : Sin tratamiento de altas presiones (HPP)
- **Alternativa nº 2** : Con tratamiento de altas presiones (HPP)

4.8.2. Criterios de elección

Se han elegido los criterios considerados como más adecuados para la determinación de la decisión final más óptima para el presente proyecto.

Criterios:

- **Criterio A:** Coste

Este criterio a nivel de un procesado de conservación de alimentos por tecnología de altas presiones viene dado a que dicha alternativa supone unas necesidades de espacio y maquinaria en instalación muy relevantes teniendo en cuenta el tipo de volumen industrial que caracteriza el proyecto, lo cual da lugar a que el presente equipo suponga una parte relevante de la inversión a considerar y una variación de los costes de producción.

- **Criterio B:** Valor añadido/Innovación

Este criterio hace referencia a la variación en el valor añadido final del producto que supone la aplicación de un tratamiento de altas presiones, que es una propuesta tecnológica innovadora en cuanto a su efecto para productos funcionales.

4.8.3. Valoración de las alternativas

Se procede a evaluar las dos alternativas, en cuanto a la búsqueda de las operaciones de conservación en frío por altas presiones, planteadas en función de los criterios antes mencionados:

Alternativa nº 1 : Sin tratamiento de altas presiones (HPP)

- **Criterio A:** Coste

Este criterio en cuanto a la no implementación de un equipo de procesado de altas presiones supone que se reduce la inversión económica necesaria para realizar las operaciones del flujo productivo debido a que se elimina la etapa de tratamiento de conservación en frío que supone un relevante desembolso.

Ponderación: 0,8

- **Criterio B:** Valor añadido/Innovación

Este criterio, en caso de no realizarse la implementación del tratamiento de altas presiones, da como resultado un producto al que no se le añade este valor añadido a nivel de cuidado de componentes funcionales termosensibles. **Ponderación:** 0,3

Alternativa nº 2 : Con tratamiento de altas presiones (HPP)

- **Criterio A:** Coste

Este criterio en caso de invertir en un tratamiento tecnológico de altas presiones supone el aceptar la consideración de un aumento de la

inversión relevante en caso de ser una industria de pequeño tamaño como es el caso. **Ponderación:** 0,2

- **Criterio B:** Valor añadido/Innovación

Este criterio en caso de invertir en un tratamiento de conservación en frío por altas presiones hidrostáticas supone que se le añade al producto final el valor añadido de un procesado que incrementa la vida útil del alimento y deteriora escasamente las cualidades funcionales de este. **Ponderación:** 0,7

Tabla 9. Valoración de las alternativas. Estudio del tratamiento de altas presiones.

Criterio	Alternativa	
	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2
Coste	0,8	0,2
Valor añadido/Innovación	0,3	0,7
Total	1,1	0,9

4.8.4. Elección de la alternativa

Tras el análisis la mejor valorada es la alternativa nº 1 que conlleva la no implementación de un tratamiento no térmico de conservación de la leche mediante la tecnología de procesado por altas presiones condicionado por su elevado coste en el caso del tipo de fábrica a desarrollar a pesar de lo que puede llegar a suponer en cuanto a valor añadido .

5. Conclusiones

Tras todo el análisis previo de las 8 alternativas consideradas como las más relevantes a la hora de diseñar las líneas y formatos generales que irán dando forma al proyecto, recordar:

Que se tiene por objeto el analizar las posibles alternativas estratégicas referentes a proyectos de desarrollo agroalimentario. Se realiza para alcanzar y obtener la más óptima adecuación a las necesidades y objetivos planteados en el proyecto.

Teniendo en cuenta las valoraciones y elecciones de cada alternativa, se pueden resumir las decisiones desarrolladas en el anejo en la siguiente tabla:

Tabla 10. Resumen de las alternativas. Conclusiones de las alternativas plantadas.

Alternativas Evaluadas	Elección Tomada
Localización	Parcela localizada en el Polígono Industrial “San Antolín” (Sector 10) del municipio de Palencia (Palencia)
Materia Prima	Leche cruda de cabra
Plan Productivo	Producción artesanal o semiindustrial de 200.000 kg/año (unas 800.000 tarrinas/año)
Estructura de la Edificación	Estructura metálica
Diversificación de Productos	Producir tres variedades. Estas son: Queso untable de kéfir con queso azul, queso untable con frutas del bosque y queso untable con miel y nueces

Cultivos de kéfir	Con cultivos o fermentos de kéfir externos (proveedores)
Tratamiento Térmico de la Leche	Pasteurización baja (Trat.térmico a 72-73°C durante 20 segundos)
Tratamiento de Altas Presiones (HPP)	Sin tratamiento de altas presiones (HPP)

Se considera que todo lo descrito en el presente anejo asienta las bases necesarias para evolución, creación y mejoras de los apartados que van formando el proyecto.

Del mismo modo dichos estudios y evaluaciones sirven para las posteriores toma de decisiones y posibles futuras optimizaciones, mejoras y ampliaciones en el proceso e instalaciones.

ANEJO III: FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE ANEJO III

1. FICHA URBANÍSTICA	1
----------------------	---

1. FICHA URBANÍSTICA

El presente proyecto se acoge al Plan Parcial (PP) del Sector S-10 perteneciente al Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U) de Palencia, centrándose concretamente en el Polígono Industrial “San Antolín” situado en el municipio de Palencia. El solar elegido, en dicho sector 10, para el presente proyecto corresponde a la parcela N° 138 en base a la documentación.

Dicho Plan Parcial se encuentra documentado en el listado de Fichas – Normativa Urbanística, concretamente en el apartado llamado “Zonas Desarrolladas por Planeamiento Incorporado” – URPI, del Plan General de Ordenación Urbana de Palencia.

El Plan es aprobado de forma definitiva el 14 de noviembre de 1994, el último proyecto de actuación en dicho Sector 10 del que consta aprobación es a fecha del 25 de agosto del 2005. A continuación, se adjunta el plano del Sector 10:



Plano del Sector 10, P.I. “San Antolín” procedente del P.G.O.U de Palencia

▪ **Ficha Urbanística de la Parcela:**

Proyecto de: Industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

Localización: Polígono Industrial San Antolín

Dirección: Avenida Comunidad Europea, 21

Referencia Catastral: 5118511UM7551N0001KK

C.P : 34004

Municipio: Palencia

Provincia: Palencia

Promotor: Miguel Galindo Jorge

▪ **Situación Urbanística de la Parcela:**

Planeamiento municipal en vigor:

- Plan General de Ordenación Urbana
- Normas Urbanísticas Municipales
- Delimitación de Suelo Urbano
- Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito Provincial

Calificación del Suelo: Suelo Urbano Consolidado. Suelo sin edificar

Uso Característico:

- Residencial Comercial Otros
- Industrial Servicios

▪ **Grado de Urbanización:**

Servicio	Existente	Proyectado
Red Eléctrica (Acometida)	SI	SI
Alcantarillado	SI	SI
Red de Agua	SI	SI
Pavimentación	SI	SI

▪ **Condiciones de la Edificación:**

Parámetro	En Normativa	En Proyecto	Cumple
Parcela Mínima (m ²)	500	3360	SI
Ocupación Máxima (%)	70	18,23	SI
Tipo	Aislada	Aislada	SI
Retranqueos a fachada (m)	7	0	SI
Retranqueos a lateral (m)	5-7	0	SI
Retranqueos a fondo (m)	1,5	0	SI
Altura alero (m)	9	4,5	SI
Altura Cumbre (m)	11	6,25	SI
Fondo máx. planta (m)	Todo	20	SI
Fondo máximo otras (m)	20		SI
Edificabilidad Máxima (m ² /m ²)	0,7	0,1	SI
Pendiente de cubierta (°)	30°	11,31° (20%)	SI
Vuelos (m saliente/m altura)	2,5		SI

▪ **Observaciones:**

Declaración formulada por el alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe bajo su responsabilidad y la Normativa Urbanística aplicable al proyecto.

En Palencia a 8 de Junio de 2018

Alumno: Miguel Galindo Casas

(Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

Firmado:

ANEJO IV: INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE: INGENIERÍA DEL PROCESO

1.	Introducción.....	1
2.	Marco conceptual.....	3
3.	Diseño del proceso productivo	7
3.1.	Flujo de Proceso Productivo	8
3.2.	Actividades del proceso productivo	9
3.3.	Descripción del Proceso Productivo	10
3.3.1.	Sala de recepción, almacenamiento y tratamientos previos de la leche.....	10
3.3.2.	Sala de pasteurización y elaboración del queso untable de kéfir	13
3.3.3.	Sala de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad	17
3.3.4.	Cámaras 1 y 2 de conservación / almacenamiento en refrigeración (de materias primas auxiliares y producto terminado).....	20
3.3.5.	Laboratorio	21
3.3.6.	Sala de recepción y almacenamiento de materiales auxiliares	21
3.3.7.	Muelle de expedición.....	22
3.3.8.	Sala de instalación eléctrica (Cuadro eléctrico general).....	22
3.3.9.	Sala de calderas.....	22
3.3.10.	Tienda y aseo de la tienda	22
3.3.11.	Oficinas / despacho y comedor/espacios comunes.....	23
3.3.12.	Aseos y vestuarios	23
3.3.13.	Sala de limpieza y desinfección	23
3.3.14.	Cuartos de material y de limpieza	24
4.	Implementación del proceso productivo.....	24
4.1.	Necesidades productivas.....	25
4.2.	Mano de obra necesaria	68

1. Introducción

En este apartado del proyecto, se tratarán las cuestiones relativas a la organización y diseño del plan de trabajo, proceso de producción, operaciones unitarias y actividades a desarrollar, así como las necesidades de mano de obra para poder desarrollar una adecuada transformación de las materias primas por medio del proceso productivo hasta la obtención de un producto final para ofrecer al nicho de mercado.

Este diseño debe crearse garantizando un valor añadido al producto que alcance las expectativas y demandas de los consumidores, así como los estándares de calidad asociados. Todo ello sin olvidar la necesidad de que la actividad desarrollada sea rentable económicamente.

Para diseñar una industria del sector lácteo que se dedica a un producto funcional, como es el producto fermentado (kéfir) en cuestión, se tienen que tener presentes las destacables complicaciones existentes para obtener un producto de kéfir a nivel industrial, tanto a nivel de transformación como a nivel de viabilidad comercial.

Cabe destacar, que la mayoría del trabajo desarrollado en el marco de las empresas alimentarias se centran en la ampliación de los conocimientos existentes y en planificar su implementación, de modo que sea posible el mostrar a los potenciales consumidores los posibles beneficios que aportan en la salud de las personas sus productos.

Esto se concreta actualmente, en el desarrollo del conocimiento sobre el kéfir, visible en los artículos almacenados en bases de datos como Web of Science, World of Knowledge o a nivel de I+D+i en centros de investigación. Mientras que su implementación práctica como proyecto empresarial rentable, sea un caso poco habitual, específico y desapercibido a nivel general en el ámbito nacional de España.

Esto se debe a que es fundamental conocer e informarse sobre el producto lácteo para poder desarrollar de forma eficiente la actividad relativa a cualquier elaboración productiva, más si cabe en la situación de un producto que en España no destaca por estar implementada a gran escala y que sigue un modelo empresarial de producciones artesanales/semi-industriales con distribución y producción contenidas.

Por lo tanto, para poder elaborar una solución óptima y adaptada a las particularidades, complicaciones y fases críticas que ocasiona el trabajo de este delicado producto, es preciso el siguiente planteamiento:

Desde el origen de la actividad productiva, con la llegada de las materias primas hasta la obtención del producto final, se hace imprescindible que las operaciones se inicien y diseñen a baja escala.

Se toma dicha decisión con el fin de adaptar la evolución empresarial, en base a un producto poco conocido y con baja implementación en el territorio nacional, a la demanda de mercado en este tipo de productos que buscan caracterizarse y destacarse por:

- Mejoras en el control de calidad, sanidad y seguridad alimentaria
- Aplicación de certificaciones, normativas, nuevos conceptos, marcas de calidad (para incrementar el valor añadido)
- Mejoras en el etiquetado, trazabilidad e información al consumidor

Al planteamiento sobre la viabilidad económica y riesgo de un proyecto que apuesta por este tipo de productos de mayor nicho de mercado, se considera lo siguiente: Una mirada externa de la implementación y evolución de productos del estilo del kéfir por las superficies, comercios y marcas en la actualidad es un buen punto de análisis ; por ejemplo, fijándonos en marcas tan reconocidas como Danone, que tiene un planteamiento presente de atraer a los consumidores ofreciendo productos cuyo atractivo este encaminado a proporcionar beneficios

a la flora intestinal, es decir, que sean considerados como alimentos saludables, entre ellos bebidas de kéfir.

Por lo dicho anteriormente se considera clave en este proyecto la obtención de un diseño eficiente que puede llegar a ofrecer una solución viable y posible a pesar de las complicaciones en cuanto a la actividad productiva.

Desde esa base, se considera realista y posible, dar el paso para hacerse hueco con el formato de empresa tomada en el presente proyecto.

Para ello, el diseño del producto se debe enfocar en dar respuesta a las preocupaciones de los consumidores en cuanto a salud alimentaria se refiere, para desarrollar un producto diferente y atractivo.

Esto se concreta en obtener una correcta adaptación del producto a la situación de mercado actual, lo cuál termina repercutiendo a la hora de conseguir la rentabilidad de la inversión.

También hay que tener en cuenta que una empresa, por el hecho de serlo, a pesar de ser de escasa mecanización y producción, se enfrenta a situaciones que afectan incondicionalmente a cualquier instalación alimentaria a la hora de la realidad. Como pueden ser:

- Las condiciones higiénico-sanitarias
- Las condiciones sobre la comercialización del producto
- La complejidad creciente de los procesos tecnológicos
- Las restricciones de las materias primas y el producto final
- Las fluctuaciones de las materias primas

2. Marco conceptual

Este apartado tiene como objetivo situar de forma conveniente y concreta el tipo de producto al que hace referencia el presente proyecto en el ámbito del sector lácteo, así como de plasmar las bases conceptuales y teóricas del producto.

Todo ello con la consecuente prudencia y formalidad teniendo en cuenta la escasa información existente con respecto a la implementación y diseño productivo de productos lácteos cuya base es una fermentación por nódulos de kéfir.

A continuación se muestra la definición de las materias primas y productos lácteos abordados en esta memoria.

- “Leche Fermentada”: Producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, por medio de la adición de microorganismos y la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica).
- “Leche Cruda”: Es la leche producida por la secreción de la glándula mamaria de vacas, ovejas, cabras o búfalas, que no haya sido calentada a una temperatura superior a 40°C ni sometida a un tratamiento de efecto equivalente.
- “Productos Lácteos”: Son aquellos productos hechos a base de leche, es decir, los derivados exclusivamente de la leche, teniendo en cuenta que se pueden añadir sustancias necesarias para su elaboración.

Por supuesto, siempre y cuando estas sustancias no se utilicen para sustituir total o parcialmente, alguno de los componentes de la leche y los productos compuestos de leche, en los que la leche o un producto lácteo es la parte esencial, ya sea por su cantidad o por el efecto que caracteriza a dichos productos y en los que ningún elemento sustituye ni tiende a sustituir a ningún componente de la leche.

- “Fermentación Mixta”: Es aquella que combina una fermentación láctica o ácida con una fermentación alcohólica, por medio de la actuación de bacterias y levaduras, respectivamente.

La fermentación láctica se desarrolla por las bacterias ácido lácticas (BAL) que degradan la lactosa produciendo ácido láctico, aldehídos, CO₂ y diacetilo.

En cambio, la fermentación alcohólica es producida por levaduras que también degradan la lactosa pero produciendo fundamentalmente etanol y CO₂. Los productos que sufren esta fermentación ácido-alcohólica son el Kéfir y el Kumys.

- “Leche Kefirada”: Es aquella leche sometida a una fermentación mixta por medio de la acción del cultivo kéfir, compuesto por multitud de bacterias y levaduras fermentadoras o no de la lactosa.

La acción del cultivo da como resultado una leche que evoluciona por la bajada del pH o acidificación originando una coagulación que da lugar a una consistencia tipo yogur o incluso de queso untable en función del tiempo de fermentación. Durante la fase de fermentación alcohólica se obtiene un porcentaje de alcohol < 1 %.

- “Kefir”: Es un producto lácteo fermentado que se asemeja a un yogur líquido. Es uno de los productos lácteos más antiguos que se conocen, originario de la zona de los Balcanes, el Cáucaso y Europa del Este e incluso se consideraba un alimento “divino” traído por Mahoma como mediación de Alá .

Su principal mercado de difusión mundial actual se centra en Rusia, Polonia, Turquía y Ucrania entre otros. La palabra Kéfir viene del turco “kef” que significa “buena salud”.

El consumo de esta leche fermentada se ha relacionado con una variedad de beneficios para la salud, no solo relacionados con su microflora, sino también por la presencia de productos metabólicos como ácidos orgánicos.

La fermentación de la leche se origina por las acciones del cultivo de gránulos de kéfir. Esta fermentación da lugar a un toque ácido que puede llegar a ser algo más notable que en el caso del yogur (dependiendo del tiempo de actuación de la fermentación), lo cuál para algunos consumidores puede llegar a ser desagradable o a estar asociado con un producto estropeado.

La microbiota presente en los granos de kéfir es bastante extensa, considerándose como básicos en la matriz de kéfir a un conjunto aproximado de unos 30 microorganismos.

Cabe destacar la bacteria *Lactobacillus kefir*, especies del género *Bifidobacterium*, *Leuconostoc*, *Lactococcus*, *Lactobacillus* y *Acetobacter*, entre otros, que crecen en una estrecha relación específica.

Además, los gránulos de kéfir contienen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (*Kluyveromyces bulgaricus* o *marxianus*) como levaduras fermentadoras sin capacidad para fermentarla (*Saccharomyce cerevisiae*, *Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces exiguus*).

De su estudio se deriva un interés prometedor, que puntualiza acerca de las propiedades probióticas resultantes de la actuación fermentativa sobre los carbohidratos en la leche.

De hecho, esta aumentando el interés comercial del kéfir siendo considerado además de una bebida probiótica natural, un alimento prebiótico por la presencia de un polisacárido llamado kefirán) de la salud conocida como kefiran.

A nivel organoléptico se caracteriza por un sabor fresco, ligeramente ácido y efervescente, suave y limpio. Resulta muy adecuado como base para frutos del bosque, cítricos, frutos secos, miel entre otros.

Las definiciones y explicaciones anteriormente mostradas provienen de la recopilación de la información recogida en los organismos y normas que se mencionan a continuación.

Del Real Decreto 402/1996, de 1 de Marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1679/1994, del 22 de julio, relativo al establecimiento de las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.

De las Normas Internacionales de los Alimentos del Codex Alimentarius dirigido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

De artículos pertenecientes al campo de la investigación biotecnológica y biomédica enmarcados en el marco estructural del National Center for Biotechnology Information (NCBI), un centro que forma parte de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos, a través de las publicaciones de la revista *Frontiers in Microbiology*.

3. Diseño del proceso productivo

El presente apartado del proyecto tiene como finalidad definir el proceso productivo desde la recepción de las materias primas en la industria artesanal hasta la obtención del producto final preparado para su distribución óptima.

A continuación se describe el flujo de operaciones básicas en base a los conocimientos de la industria láctea en productos parecidos, como puede ser el yogur y la cuajada, así como al desarrollo tutorizado, recopilación de datos y la inestimable ayuda de la Cooperativa Santa Mariña de Loureiro (Galicia).

3.1. Flujo de Proceso Productivo

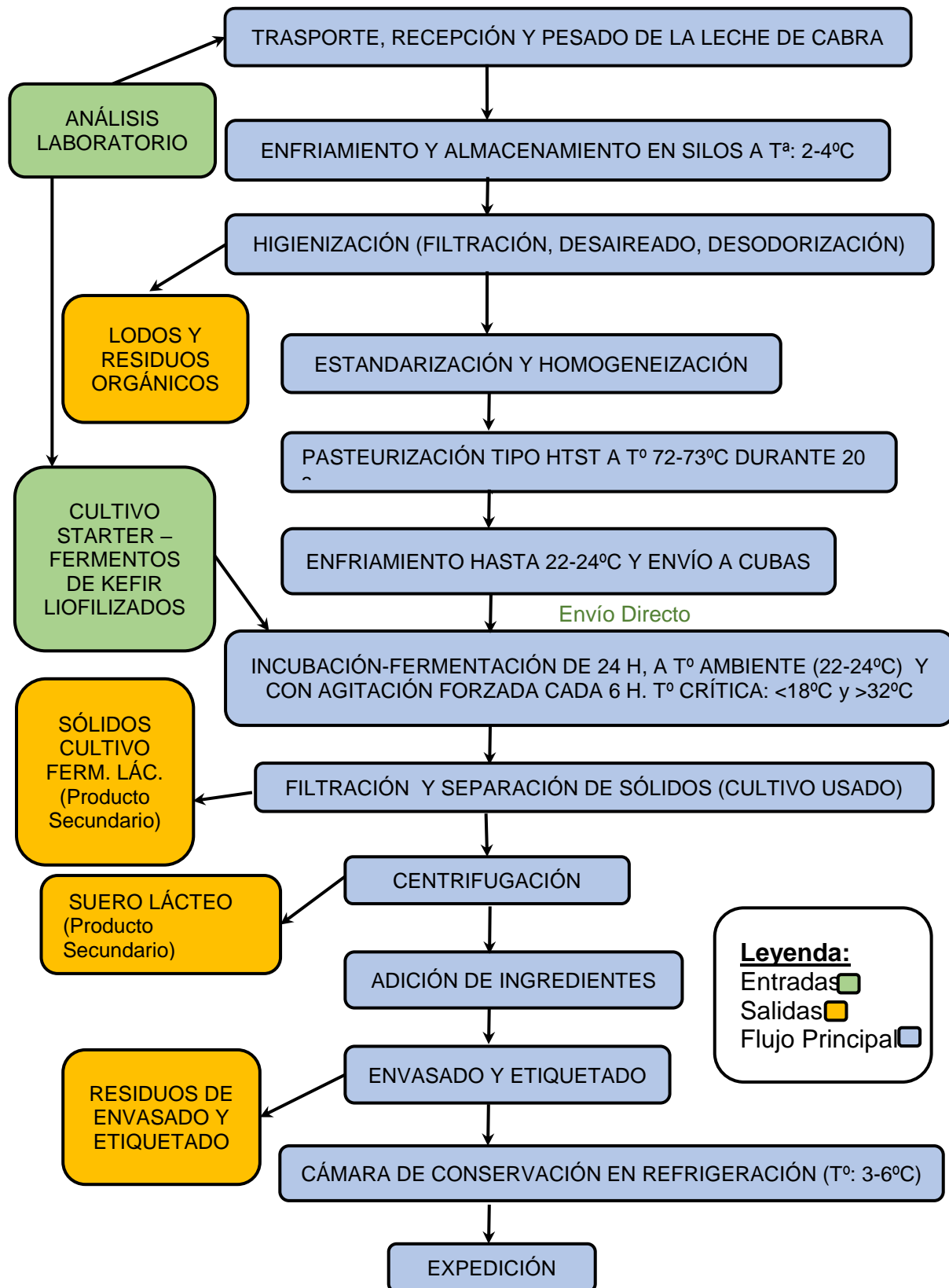


Figura 1. Flujo de proceso. Producción propia. Miguel Galindo Casas (2019)

3.2. Actividades del proceso productivo

En este apartado se identifican las áreas en las que se divide la instalación donde desarrollar las actividades del proceso, desde la recepción de las materias primas necesarias hasta la obtención de las variaciones del producto final a producir.

Las actividades u operaciones del proceso se dividen en las siguientes áreas en las que se divide la nave:

- 1. Sala de recepción, almacenamiento y tratamientos previos de la leche
- 2. Sala de pasteurización y elaboración del queso untable de kéfir
- 3. Sala de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad
- 4. Cámaras 1 y 2 de conservación / almacenamiento en refrigeración (de materias primas auxiliares y producto terminado)
- 5. Laboratorio
- 6. Sala de recepción y almacenamiento de materiales auxiliares
- 7. Muelle de expedición
- 8. Sala de instalación eléctrica (Cuadro eléctrico general)
- 9. Sala de calderas
- 10. Tienda y aseo de la tienda
- 11. Oficinas / despacho y comedor
- 12. Aseos y vestuarios (masculino y femenino)
- 13. Sala de limpieza y desinfección
- 14. Cuartos de material y limpieza

3.3. Descripción del Proceso Productivo

En este apartado se describe la elaboración del proceso productivo desde la recepción de las materias primas hasta la obtención del producto final a producir.

Cabe destacar un factor de elevada prioridad que afecta a las operaciones del proceso productivo, a la seguridad y a la calidad de forma global. Dicho factor hace referencia a la naturaleza de los materiales empleados en construcción de las máquinas a utilizar en la empresa. La limitación, en cuanto al factor nombrado, es que en ningún caso las piezas en contacto con el producto pueden ser de aluminio, latón o cobre debido a que estos metales son inestables en medio ácido, como es el kéfir, se debe evitar su degradación y la transferencia de partículas nocivas al producto que derivarían de forma final al consumidor. Por lo tanto, se hace necesario el uso de acero inoxidable como material en contacto con el producto o en su defecto de plástico aptos para alimentación. El proceso de elaboración se lleva a cabo pasando por las etapas donde se van desarrollando las actividades que intervienen en el procesado:

3.3.1. Sala de recepción, almacenamiento y tratamientos previos de la leche

En esta etapa del proceso se realizan múltiples operaciones fundamentales e iniciales de una industria láctea, que son:

- Recepción de la leche:

La leche se recibe en camiones cisterna caracterizados por disponer de depósitos de acero inoxidable e isoterms.

Las cisternas realizan las rutas estipuladas y programadas por las diferentes explotaciones ganaderas establecidas como proveedoras, que obviamente proporcionen la leche de cabra necesaria.

El radio de acción de la estructura de transporte de leche será de aproximadamente unos 60 km alrededor de la fábrica.

La recogida de la leche por parte de los transportistas se realiza siguiendo los procedimientos de autocontrol de la recogida fijados por la industria láctea, que el transportista debe saber utilizar y conocer a la perfección con el objetivo de decidir objetivamente si procede o no la descarga de la leche en función de los resultados obtenidos.

El procedimiento de control consiste en la realización de test rápidos para el análisis de antibióticos (cloranficol, tetraciclinas, estreptomina y penicilina) así como de otros residuos que pueden aparecer en la leche.

Dichos análisis se realizan mediante kits fáciles de transportar y usar como puede ser el BetaStar. En caso de darse un positivo o resultado del test no conforme, se procedería a realizar una segunda prueba, en la cuál si se repiten los resultados se procederá a la no recogida y a la actuación en la explotación en cuestión para solucionar las faltas.

Los test se deben realizar tanto por normativa como para evitar problemas posteriores a la hora de elaborar los productos lácteos. También se recopilarán los datos para seguir la trazabilidad mediante una PDA.

También se considera imprescindible y necesario que parte de las muestras se envíen a laboratorios externos certificados a nivel de la administración regional como son el ITACYL o el LILCYL.

Del mismo modo se mantendrá una continua intercomunicación con el registro existente en el sistema informático de la LETRA Q (base de datos de trazabilidad de la leche) que depende del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

A su llegada se pesarán los camiones frigoríficos, así como tras su vaciado completo. Se tomarán muestras para los análisis y tras las comprobaciones

correspondientes se descargarán las cisternas llevando el contenido al tanque de almacenamiento a una temperatura controlada de 2-4°C. Las cisternas una vez vacías se limpiarán y desinfectarán a conciencia.

- Enfriamiento y almacenamiento de la leche:

La leche una vez recepcionada en la fábrica se pasarán por tuberías, válvulas y filtros de partículas hasta uno de los dos tanques de recepción inicial mediante la ayuda de una bomba de impulsión. La leche se mantendrá refrigerada a una temperatura entre 2-4°C durante un período de tiempo breve.

La leche se procesará el mismo día para evitar posibles problemas de seguridad y calidad higiénica propias de la leche no tratada térmicamente, es decir, cruda.

Destacar que no es conveniente conservar la leche de dos días ni mezclar remesas de leche distintas.

- Tratamientos previos de la leche:

En esta etapa del proceso se desarrollan las operaciones iniciales a realizar habitualmente en la industria láctea, que son:

- Higienización:

La leche ya recepcionada pasa por un proceso de higienización compuesto por una filtración, desaireación y desodorización a través de una centrifuga higienizadora (clarificadora y bactofugadora) y filtros.

- Estandarización y homogeneización:

Los tratamientos previos se hacen necesarios para poder disponer de una leche con unas propiedades o características lo más homogéneas posibles en todo el año.

Para ello se realiza una estandarización por un mecanismo de centrifugación y una homogeneización de la leche que evita la separación de la fracción grasa de la leche.

3.3.2. Sala de pasteurización y elaboración del queso untable de kéfir

En esta sala se realizan las operaciones clave de todo el proceso productivo que determinarán en gran medida el producto final. En esta fase del proceso se desarrollan las siguientes operaciones:

- Pasteurización de la leche:

Para conseguir controlar la actividad microbiana existente en la leche y eliminar totalmente los riesgos potenciales de los microorganismos patógenos se aplica este proceso industrial.

El equipo para el tratamiento térmico es un intercambiador de placas con un panel de control a tiempo real que somete a la leche a las etapas de:

- Precalentamiento hasta unos 58°C: Es una etapa propia de los sistemas de regeneración en equipos que mejora la eficiencia energética y reduce el gasto en calor de las instalaciones.
 - Pasteurización hasta alcanzar una temperatura de 72-73°C durante un tiempo de 20 s (proceso HTST - High Temperature Short Time) antes de que den lugar las etapas de enfriado y envío a cubas.
- Enfriamiento y envío a cubas:

La leche realiza esta fase en el mismo intercambiador de placas verticales en la que se somete al calentamiento HTST que la pasteuriza.

En ella la leche se enfría hasta una T^a de aprox. unos 22-24°C en las última etapas del equipo de placas, llamadas de preenfriado (que es una etapa de regeneración para mejorar la eficiencia energética y reducir el gasto en calor) y enfriado, tras las cuales la leche puede ser enviada directamente a las cubas de fermentación junto con los fermentos.

El proceso de regeneración se encuentra esquematizado en el siguiente esquema ilustrativo:

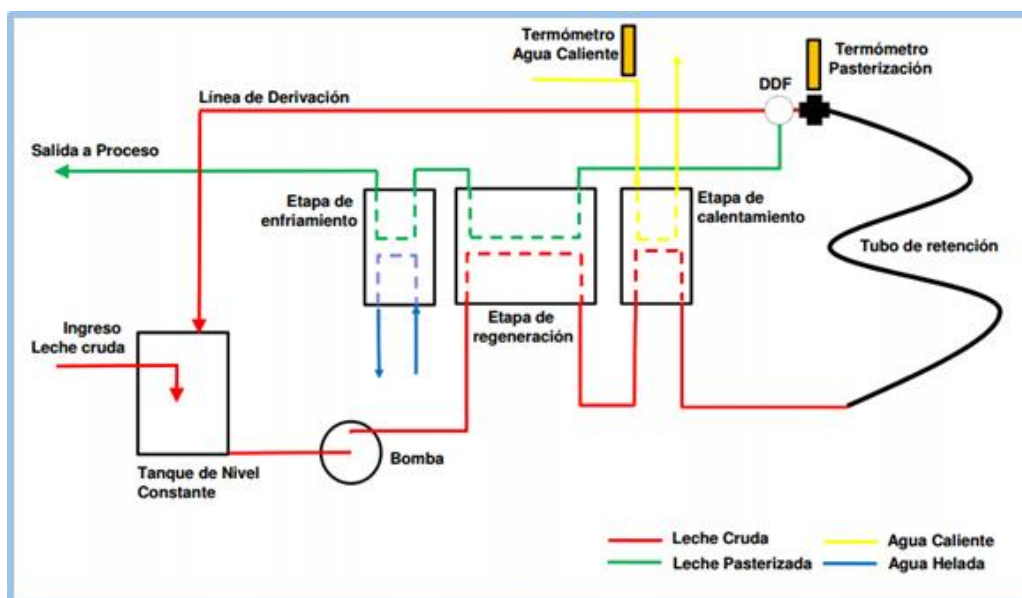


Figura 2. Esquema ilustrativo. Pasteurizador con regeneración HTST. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

- Incubación-fermentación:

En primer lugar, la leche tras pasar por el pasteurizador sale con una T^a de 22°C – 24°C para evitar un choque térmico excesivo que destruya, parcial o totalmente, la flora del cultivo de kéfir a usar, haciéndola inservible.

Posteriormente, la leche se envía al tanque de incubación-fermentación que es la etapa clave y crítica principal de todo el proceso productivo.

La leche en el proceso de incubación-fermentación se inocula con el cultivo de nódulos de kéfir para iniciar el proceso fermentativo de forma controlada y correcta en cuanto a lo que exige la elaboración tradicional del kéfir.

La fermentación se debe realizar con un elevado control térmico, donde la temperatura se mantendrá entre 22-24°C como T^a óptimas de fermentación y 18 y 32°C como T^a críticas mínima y máxima que no se deben sobrepasar de ningún modo.

En caso de desviaciones térmicas fuera de los límites marcados, se considera dicha cuba inmovilizada y denegado su paso a la siguiente etapa del proceso.

En la situación de darse una cuba inmovilizada, se valorarán las condiciones de la leche y el cultivo basándose en el rango de desviación producidas, también se podrá decidir la realización de análisis rápidos del lote.

En caso de que la T^a alcanzada haya comprometido la calidad de la leche dicha cuba se eliminará. Por el contrario, en caso de darse desviaciones (positivas o negativas) que solo hayan comprometido parcial o totalmente la siembra de kéfir, la cuba se recirculará para volver a empezar el proceso a partir de una repasteurización.

En cuanto al tiempo de fermentación adecuado para un consumo de buena calidad sensorial, son suficientes unas 24 h con agitación a intervalos de 6 h de forma suave para favorecer el contacto de la leche

con los nódulos o cultivo de manera que se distribuyan de forma homogénea. Para el desarrollo del proceso diario se dispondrá de dos fermentadores.

Cabe destacar que en el proceso de fermentación el kéfir se desprende un polisacárido de interés denominado kefirán, cuyo interés en la industria alimentaria reside en que mejora las propiedades viscoelásticas de los geles de leches ácidas a bajas temperaturas, pudiendo alterar las propiedades reológicas del producto de interés.

- Filtración - Centrifugación:

Al terminar la fermentación se pasa el producto por un filtro de tela debajo de la cuba que separa el cultivo sobrante de la leche ya kefirada.

El cultivo sobrante se utiliza, salvo que se considere lo contrario por el técnico de producción únicamente, para la fermentación del día siguiente. En caso de rechazarse, se tratará como residuo orgánico.

La leche kefirada se envía al proceso de centrifugación para separar el kéfir concentrado (desuerado) por un lado y el suero lácteo (producto secundario que se venderá a empresas de nutrición, cosmética y farmacéuticas) por otro.

El producto se realiza de forma casera colando por gravedad la leche fermentada, lo cuál conlleva un coste y tiempo de procesado excesivos.

La leche kefirada desuerada resultante de la centrifugación presenta una consistencia de crema propia del tipo de producto untable que se quiere desarrollar.

En el caso de no haber sido suficiente un ciclo de centrifugación, se realiza un segundo ciclo de centrifugación. Se envía entonces a la sala de adición de ingredientes, envasado y etiquetado.

3.3.3. Sala de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad

En esta sala se realizan las siguientes operaciones:

- Adición de materias auxiliares:

La adición de las materias auxiliares, que se reciben y almacenan en la sala 4 de la industria, al producto obtenido se realiza tras la centrifugación de la leche kefirada. Dichos ingredientes secundarios se combinan con el kéfir untable en una mezcladora.

De esta manera se realizan tres variantes de producto final, que son: Queso untable de kéfir con queso azul, queso untable de kéfir con frutas del bosque y queso untable con nueces y miel.

- Envasado, etiquetado y embalado:

Se procede a envasar y etiquetar los productos en los recipientes adecuados (tarrinas de plástico PLA) de 250 g para su posterior paletizado, embalado, agrupación y ordenación de lotes, que una vez listos pasan a conservación o al muelle de expedición de forma directa.

El etiquetado del producto contará con la información correspondiente al material del envase (manipulación y reciclaje incluidos), el nombre del producto, la cantidad neta contenida, la fecha de caducidad, la información nutricional, el listado de ingredientes (trazas en caso necesario), la ingesta de referencia, los alérgenos, el tipo de producto, la procedencia y su denominación comercial.

En caso de considerarse necesario se ampliará dicha la leyenda de etiquetado del producto.

- Trazabilidad:

Se basa en garantizar a los consumidores que los productos sean seguros y hayan sido tratados y transformados de manera higiénica, con una buena calidad, de forma que sea posible reconstruir el proceso y el destino del producto a través de la información registrada.

La información debe permitir la mejora de las operaciones de los procesos, respondiendo a las necesidades actuales y futuras de la industria.

La trazabilidad se puede conseguir a través de los siguientes apartados:

1. Internamente.
2. La trazabilidad de la cadena total “de la granja a la mesa”.
3. Un sistema rápido, positivo y directo para los trabajadores.

1. Internamente:

La implantación del sistema debe de ser global, que proporcione una visión amplia y completa de la fábrica.

Los distintos procesos (recepción, pasteurización, incubación-fermentación, separación, centrifugación, adición de otros ingredientes, envasado, etc.) deben de estar relacionados e integrados entre sí.

Se utilizará un sistema de marcado e identificación mediante pegatinas para cada lote de producción de tarrinas diario que incluye la siguiente información:

- El calendario juliano como parte del código de trazabilidad incluido en la pegatina y que se referirá al día de producción o elaboración (lo cuál permite también conocer la fecha de vida útil y caducidad del producto).

En el momento de salida también se aplicará, revisará y comprobará la fecha de salida de fábrica al mercado. La fecha de vida útil del producto de cara a su venta se encontrará reflejada de forma individualizada en calendario juliano.

- Las referencias correspondientes a las materias primas empleadas y parámetros para cada lote en concreto.

- Dos siglas identificativas que corresponden a cada variedad de producto de las que consta el lote. Serán las siguientes:

- ❖ Para el queso azul las siglas QA.
- ❖ Para frutas del bosque las siglas FB.
- ❖ Para miel y nueces las siglas MN.

2. La trazabilidad de la cadena total “de la granja a la mesa”:

Para ello hay que trabajar en equipo con los clientes y los proveedores, de forma que se asegure la compatibilidad de datos, interacción y comunicación de todo el material en movimiento en todo momento, con la mirada puesta de inicio a fin en la seguridad sanitaria y alimentaria.

3. Un sistema rápido, positivo y directo para los trabajadores.

El sistema se ha de diseñar para que a los trabajadores se les facilite la tarea y se tenga un mayor control del proceso. No debe ser visto como una operación más, sino como una forma de agilizar el trabajo.

Realizando un adecuado sistema de trazabilidad, se pueden obtener resultados muy prósperos, sobre todo desde el punto de vista de la mejora continua del funcionamiento de la plantilla, ya que una solución global, permite también optimizar el proceso interno.

Un ejemplo sería eliminando los tiempos muertos de las máquinas, mejorando las velocidades de las líneas y la integración de varios procesos de la empresa, controlando la ubicación del stock de material, optimizando el espacio, regulando la preparación de los pedidos, simplificando las tareas de etiquetado de los lotes, etc.

3.3.4. Cámaras 1 y 2 de conservación / almacenamiento en refrigeración (de materias primas auxiliares y producto terminado)

En estas 2 salas, de 18 m² cada una, se almacena el producto ya envasado, etiquetado y embalado en la primera cámara de conservación (localizada o ubicada lógicamente desde el punto de vista de obtener un correcto movimiento en el transporte de material y su expedición), independientemente de la variante del producto que sea.

En esta primera cámara se mantendrán los lotes identificados en espera para pasar a expedición en las condiciones adecuadas. Las cámaras conservarán los productos frescos en un intervalo de temperaturas (T^a) entre 3-6°C y con una humedad relativa (HR) en torno al 60-65 %.

En la segunda cámara de refrigeración se almacenarán los ingredientes auxiliares como son principalmente: la miel, las nueces, el queso azul y las frutas del bosque. Parte del espacio de esta cámara se reservará para el caso en que sea necesario ocuparlo por lotes de producto terminado.

En esta segunda cámara se conservarán los productos a un intervalo térmico de 3-5°C manteniendo la humedad relativa del aire ambiente siempre menor al 60%.

3.3.5. Laboratorio

En esta sala se realizan los análisis que se consideren necesarios para una mejora continua del control y calidad de la leche recibida y su procesado.

En el laboratorio interno de fábrica los procedimientos de control a realizar para garantizar la seguridad y calidad de la materia leche, son los siguientes análisis no-directos: ácidos, pH, contenido graso, densidad, punto crioscópico, sólidos totales o extracto seco, % humedad, cenizas, lactosa, proteínas, etc.

Aparte de los análisis de laboratorio de la leche tras la recepción de la leche previamente nombrados, se realizarán las pruebas (según métodos certificados por laboratorios oficiales) de la fosfatasa alcalina, la prueba del azul de metileno y la prueba de la resazurina en muestras tomadas de fabricación justo tras el proceso de pasteurización de la leche.

Los análisis se realizan para comprobar y asegurar un correcto procesado térmico en la leche. Aparte de ello, se exige por normativa el control lácteo mediante el laboratorio interno como de externos.

Cabe destacar que en esta sala se encontrará un arcón congelador donde mantener, conservar, revisar y almacenar los cultivos de kéfir que son proporcionados por un proveedor especializado en cultivos lácteos frescos (garantizando su certificación, seguridad y calidad), siguiendo la exigencia industrial de la búsqueda de la homogeneidad en el proceso de incubación-fermentación.

3.3.6. Sala de recepción y almacenamiento de materiales auxiliares

En esta sala se almacenan los materiales auxiliares necesarios para las operaciones finales de cualquiera de las tres variantes de productos que se podrán fabricar en las instalaciones.

Principalmente dichos materiales son: envases o tarrinas de 250 g, etiquetas, pegatinas, cajas, material de envalado, pallets, etc.

3.3.7. Muelle de expedición

En esta sala se realiza la preparación y ordenación de los lotes del producto preparado que se expedirán el día en cuestión, así como un espacio para su carga en los camiones de reparto mediante traspallets eléctricas. La temperatura se mantendrá por debajo de los 10°C.

3.3.8. Sala de instalación eléctrica (Cuadro eléctrico general)

En esta sala se localiza la equipación de paneles eléctricos correspondientes a todas las salas de la nave. Se realizarán las revisiones y controles necesarios, así como las modificaciones necesarias en función de la evolución de las instalaciones. Esta sala necesita por normativa estar marcada por la información pertinente de seguridad.

3.3.9. Sala de calderas

En esta sala se localiza la equipación encargada de suministrar la energía calorífica necesaria para el procesado y calefacción de las instalaciones.

El equipo de calefacción se encontrará marcado por la información pertinente de seguridad según normativa.

3.3.10. Tienda y aseo de la tienda

En esta zona se localizará por un lado un espacio de venta directa en planta al consumidor, un aseo preparado para el acceso directo desde la tienda así como una facilidad de acceso al almacén de material como al resto de las instalaciones por el pasillo 3 de forma fácil y segura.

3.3.11. Oficinas / despacho y comedor/espacios comunes

En esta sala se encontrará todo el material y equipo informático principal de las instalaciones para la realización del control y gestión empresarial, así como de forma separada el despacho principal de las instalaciones.

En este lugar se realizará por tanto, la atención directa en planta, la gestión de proceso en planta, el control y desarrollo del plan productivo, los albaranes, mejora continua, entre otros.

De forma separada y pegando a estas salas se encuentra mediante acceso por los pasillos 1 y 2 al espacio de comedor de uso en los momentos de descanso y comida como lugar de encuentro.

3.3.12. Aseos y vestuarios

Son los espacios de la nave dedicados a las necesidades de higiene personal y preparación de los empleados. Este lugar está preparado para que los operarios se pongan el mono de trabajo correctamente desinfectado de sus respectivos armarios, así como dejar efectos personales como relojes, piercings, etc que no pueden entrar en las salas de fabricación.

3.3.13. Sala de limpieza y desinfección

En esta sala se realiza, por parte de los trabajadores, un cumplimiento de la normativa aplicada en cuanto al paso a fabricación garantizando las adecuadas prácticas y cumpliendo resultados en materia de seguridad e higiene.

La desinfección de las manos y calzado que debe realizarse para mantener la higiene, junto con el uso de cofias para el pelo y protector para la barba (en caso de ser necesario) se realizará en una zona de la sala de limpieza y

desinfección localizada en el espacio del pasillo que conecta esta sala con el hall de entrada y las zonas de producción.

El objetivo de implementar este esquema de planta, en cuanto a interrelación con el espacio de limpieza y desinfección se refiere, es controlar el paso hacia las salas de producción de la nave reduciendo posibles riesgos de contaminación.

De modo aclaratorio la sala de limpieza y desinfección debe encontrarse dispuesta de manera que proporcionará un acceso cercano a las salas de fabricación para garantizar la seguridad higiénica dentro de las instalaciones de procesado de producto.

Del mismo modo la zona de aseos y vestuarios se encontrará de forma cercana a la sala en cuestión en este apartado.

Cabe destacar también que con objeto del cumplimiento de las normas e instrucciones de calidad y seguridad alimentaria, más específicamente si cabe matizadas para la industria láctea, no se autoriza el paso a las salas de fabricación 1, 2 y 3 con relojes, piercings, pendientes, colgantes, pulseras, entre otros objetos con peligro de caídas y enganches.

3.3.14. Cuartos de material y de limpieza

En esta sala se almacena stock de material de oficina, como del equipo de trabajo de los operarios existente como exceso auxiliar y de los productos de limpieza e higiene. Del mismo modo se guardará en este lugar el material para visitas de la planta en caso de que se de dicha situación.

4. Implementación del proceso productivo

En el presente apartado del anejo se realiza un estudio o análisis de las estimaciones necesarias del procesado y plan productivo en cuanto a los volúmenes de materias primas y auxiliares, así como de subproductos

adecuados de manejar, teniendo como referencias el diseño y diagrama de proceso productivo a seguir, la disponibilidad de materias primas en la zona y las alternativas elegidas.

4.1. Necesidades productivas

Se considera adecuada, en el presente caso de industria artesanal (teniendo en cuenta el desarrollo posteriormente descrito), una previsión de entorno a **450.000 L** de leche cruda de cabra anual, como necesidad principal a recibir por las explotaciones ganaderas.

Del mismo modo, se proyecta una producción anual aproximada de **200.000 Kg/año** en formato de tarrinas de **250 g**, lo cuál representa un total de **800.000 tarrinas producidas/año**.

Considerando que se recepcionará la leche cruda de oveja 300 días al año y que la leche se procesará el día de su llegada a fábrica, se trabajará con unos **1500 L de leche / día**.

En la jornada laboral semanal, del lunes al sábado, se dedicarán 2 días de producción a cada variedad o variante de producto final considerados en la fábrica.

Para establecer y realizar una correcta implementación del proceso se hace necesario el conocer la cantidad de materias primas, subproducto y producto final obtenemos:

- **En cuanto a la leche cruda de cabra utilizada:**

Teniendo en cuenta una previsión de procesamiento de **450.000 L de leche de cabra/año** recepcionados en un total de 300 días, son unos **1500 L / día**.

Trabajando 6 días a la semana, de lunes a sábado, supone unos **9000 L / semana**.

De esa jornada laboral semanal, dos jornadas se destinan a cada variedad producida. Lo que supone una utilización de **3000 L** de leche para cada producto a la semana.

Tabla 1. Volumen de leche utilizado / día. Producción Propia. Miguel Galindo Casas (2018)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Leche de Cabra (Litros Recibidos)	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Producto a Producir	Con queso azul	Con queso azul	Con miel y nueces	Con miel y nueces	Con frutas del bosque	Con frutas del bosque

▪ **En cuanto al cultivo de kéfir utilizado:**

La dosis a utilizar para que la fermentación se realice de forma óptima durante el período considerado de 24 h es de **2 g de cultivo** (nódulos de kéfir) por cada 2 L de leche de cabra.

Es decir, una proporción de **1 g de cultivo de kéfir / 1 L de leche de cabra (relación 1:1)**.

Cumpliendo con la dosis necesaria se calcula que se necesitarán **1,5 Kg de cultivo/día** como mínimo para cada procesado diario.

Estos nódulos utilizados se van desarrollando y multiplicándose, lo cual permite una reducción de los costes económicos en compra de cultivos debido a su reutilización y renovación si se cuida correctamente y se mantienen suficientes.

Dicha reutilización se permitirá para un único procesado adicional, es decir, servirá el cultivo para 2 días salvo que por razones técnicas se descarte dicha actuación.

El cultivo de kéfir a utilizar por la empresa no procederá de un laboratorio interno avanzado, sino de empresas proveedoras especialistas en desarrollo de cultivos para uso alimentario y nutricional.

Posibles compañías proveedoras: Abiasa, Danisco, Chr. Hansen. Son cultivos formados por kéfir liofilizado protegido por cápsulas gelatinosas.

Ejemplos de los cultivos de kéfir a recibir por los proveedores:



Figura 3. Fermentos lácticos / Leches fermentadas - Kéfir Tipo C (Cultivo heterofermentativo con levadura). Abiasa



Figura 4. Fermentos lácticos / Leches fermentadas - Kefir Tipo DC Danisco - Choozit™ Chesse Cultures

El cultivo una vez utilizado, quedando como sobrante, se toma como residuo que utilizar para las siguientes acciones:

- Como abono para plantas, jardines y tierras agrícolas
- Para consumo animal
- Para compost
- Para uso tecnológico y farmacéutico

La fermentación producida al incubar con el kéfir exige dejar siempre un 25 % del espacio del tanque de fermentación libre para evitar que la liberación de gas produzca fugas de líquido.

Esto quiere decir que el tanque donde se produzca la fermentación debe ser capaz, de forma mínima, de almacenar: $1500L + (1500 \cdot 0,25) = 1875$ L (incluyendo el añadido del 25% por seguridad en el fermentado).

Por lo tanto, aproximando y dejando márgenes de seguridad, se estima que el **tanque fermentador** permita un contenido de **2000 L de leche o de 2 m³**.

La fermentación por el cultivo de kéfir protege de forma adicional a la leche de otras acciones microbianas alterantes que reducen su vida útil y que pueden suponer un riesgo de alerta sanitaria.

Se hace necesario aclarar que la acción microbiana patógena se considera eliminada a través del proceso de pasteurización y que la fermentación por el kéfir es una ayuda adicional al control de la flora alterante del producto, así como genera un valor añadido de gran importancia por su valor como probiótico saludable.

▪ **En cuanto a los quesos untables a partir de leche kefirada:**

El volumen obtención de los quesos untables a partir de leche de cabra kefirada está íntimamente ligado y relacionada con las características particulares de la leche de cabra y con las características de procesado y cultivo de kéfir utilizado en el proceso de fermentación.

Las variaciones en la composición de la leche en cuanto a concentración proteica, grasa y de lactosa modifican el rendimiento obtenido durante la fermentación de la leche por el cultivo.

Explicación: Durante la transformación en el procesado se producirá un desuerado de la leche (debido a las fases de fermentación y centrifugación aplicadas) cambiante en función de la composición de la leche, influyendo en cadena en la producción final a obtener.

Tabla 2. Composición media por 100 ml de leche de cabra. Producción Propia

Composición	Cabra
Proteína (g)	3,30
Caseína (g)	2,50
Lactoalbumina (g)	0,40
Grasa (g)	4,10

de los cuales Ác. Grasos	
Saturados	3,14
Lactosa (g)	3,80
Minerales (g)	0,77
Calcio (mg)	125
Sal (g)	0,03

Tabla 3. Composición físico-química del kéfir por 100 g. Producción Propia

Composición	Cantidad (100 g)
Valor de pH	4,3
Materia Grasa (g)	4
Proteína (g)	3,2
Lactosa (g)	2
Ácido Láctico (%)	0,8
Ácidos Orgánicos	Los principales son acético, fórmico, succínico, caproico, caprílico, laúrico
Etanol (%)	0,5
CO₂ % (P/P)	0,1
Vitaminas	Tiamina, piridoxina, ácido fólico
Compuestos Aromáticos	Acetaldehído, diacetilo, acetona

Se estima que el **rendimiento** a la hora de realizar un producto fermentado kefirado del tipo queso unttable o similar se encuentra entorno al **40 % de la leche fermentada de kéfir inicial que es de entorno a los 1500 L/día (puesto que en la fermentación las pérdidas son despreciables).**

Considerando este rendimiento y teniendo en cuenta la cantidad de leche de cabra recibida por la industria en el día del proceso productivo, se obtendrán tras el proceso teniendo en cuenta posibles y reales pérdidas o variaciones a la hora de realizar un producto tipo queso (de manera que

ob tengamos un margen de estimación de maniobra que influirá en los costes de producción) unos **600 kg de queso untable de kéfir / día de actividad productiva. De manera adicional se producen unos 850 L de suero lácteo (por lo que se considera un tanque de almacenamiento de suero con 1200 L teniendo en cuenta los márgenes de seguridad).**

Teniendo en cuenta en el presente proyecto una proyección de producto final a distribuir en **formato de tarrinas de 250 g donde los otros ingredientes supondrán un 10 % del total** (lo que son 25 g/tarrina), la cantidad o número de envases de queso untable de kéfir con (queso azul, frutas del bosque o miel y nueces) producidos en un día será el siguiente:

600 Kg de queso untable al día / $(0,25 \cdot 0,90)$ Kg de queso untable por tarrina \approx **2667 tarrinas /día.**

- **En cuanto a los ingredientes introducidos a la leche kefirada:**

Son tres las variedades o variantes proyectadas: Con queso azul, con frutas del bosque y la de miel y nueces.

Los ingredientes añadidos a los quesos unttables supondrán un 10% del contenido final del producto.

Teniendo en cuenta que se proyectan envases de producto final de 250 g, los otros ingredientes, supondrán un total de 25 g por envase de producto terminado.

Por lo tanto, siendo proyectadas unas 2667 tarrinas al día supone:

2667 tarrinas \cdot 0,025 kg de otros ingredientes por tarrina = **66,675 kg de otros ingredientes utilizados al día.**

En definitiva la producción de la actividad industrial diaria en peso es de **666,75 kg de producto terminado/día.**

▪ **Producción Total:**

Considerando que se ha proyectado un planning de trabajo semanal caracterizado por dividir los 6 días de trabajo semanales en 3 bloques de trabajo en función de la variedad a producir en el día, se tiene dispuesta una correspondencia de 2 días/semana por variedad producida.

Lo que quiere decir:

$2667 \text{ tarrinas/día} \cdot 2 \text{ días por variedad/semana} = \mathbf{5334 \text{ tarrinas por variedad/semana}}$

$5334 \text{ tarrinas por variedad/semana} \cdot 4 \text{ semanas/mes} = \mathbf{21.334 \text{ tarrinas por variedad/mes}}$

De este modo, siguiendo las previsiones de producción proyectadas, el total de producción semanal y mensual de tarrinas estimado, sin tener en cuenta los productos desechados y con mermas, es de:

$5334 \text{ tarrinas de cada variedad/semana} \cdot 3 \text{ variedades de producto} = \mathbf{16.002 \text{ tarrinas producidas / semana.}}$

$16002 \text{ tarrinas producidas/semana} \cdot 4 \text{ semanas/mes} = \mathbf{64.008 \text{ tarrinas producidas / mes.}}$

Considerando que los envases o tarrinas de producto producidas son en todo caso de 250 g cada una:

$250\text{g por tarrina} \cdot 16002 \text{ tarrinas totales / semana} = 4.000.500 \text{ g producidos/ semana} = \mathbf{4000,5 \text{ kg producidos / semana.}}$

$(4000,5 \text{ Kg producidos / semana}) / (3 \text{ variedades /semana}) = \mathbf{1333,5 \text{ kg producidos/variedad a la semana.}}$

$4000,5 \text{ Kg producidos/semana} \cdot 4 \text{ semanas/mes} = \mathbf{16.002 \text{ kg producidos / mes.}}$

$(16.002 \text{ Kg producidos/mes}) / (3 \text{ variedades/mes}) = \mathbf{5334 \text{ kg producidos / variedad al mes.}}$

De este modo, siguiendo estas previsiones de producción proyectadas, el total de producción anual de tarrinas estimado, sin tener en cuenta los productos desechados y con errores, es de:

$256.032 \text{ tarrinas de cada variedad / año} \cdot 3 \text{ variedades de producto} = \mathbf{768.096 \text{ tarrinas totales producidas / año.}}$

$(768.096 \text{ tarrinas totales producidas/año}) / (3 \text{ variedades/año}) = \mathbf{256032 \text{ tarrinas totales / variedad al año.}}$

Considerando que los envases o tarrinas de producto producidas son en todo caso de 250 g cada una:

$250\text{g por tarrina} \cdot 768.096 \text{ tarrinas totales / año} = 192.024.000 \text{ g producidos/ año} = \mathbf{192.024 \text{ kg producidos / año.}}$

$(192.024 \text{ kg producidos/año}) / (3 \text{ variedades/año}) = \mathbf{64.008 \text{ kg producidos totales / variedad al año.}}$

De forma resumida y visual se encuentra en la siguiente tabla los resultados del plan de trabajo establecido:

Tabla 4. Cuadro resumen producciones. Producción propia.

Tipo de queso untable	Con queso azul	Con frutas del bosque	Con miel y nueces
Producción semanal (nº tarrinas)	5334	5334	5334
Producción semanal (Kg)	1333,5	1333,5	1333,5
Producción mensual (nº tarrinas)	21334	21334	21334
Producción mensual (Kg)	5334	5334	5334
Producción anual (nº tarrinas)	256032	256032	256032
Producción anual (Kg)	64008	64008	64008

Repasando los apartados previos, se considera correctamente estimable, a nivel de proyecto que la nave industrial a diseñar debe ser capaz de producir como mínimo:

Producción Diaria:

- **2667 Tarrinas Producidas / Día**
- **666,75 kg de Producto Terminado / Día**

Producción Semanal:

- **16.002 Tarrinas Producidas / Semana**

- **4000,5 kg de Producto Terminado / Semana**

Producción Mensual:

- **64.008 Tarrinas Producidas / Mes**
- **16.002 kg de Producto Terminado / Mes**

Producción Anual:

- **768.096 Tarrinas Producidas / Año**
- **192.024 kg de Producto Terminado / Año**

A nivel estimativo, para trabajar correctamente y con márgenes de seguridad (en cuanto a capacidad de producción en la nave a diseñar se refiere) sin tener en cuenta posibles ampliaciones de espacios a futuro, se toman las siguientes conclusiones:

Conclusiones estimadas de producción por períodos:

Capacidad de Producción Industrial / Año = 200.000 Kg de Producto Terminado / Año

Capacidad de Producción (Tarrinas) / Año = 800.000 Tarrinas Producidas / Año

Capacidad de Producción Industrial / Mes = 16.667 Kg de Producto Terminado / Mes

Capacidad de Producción (Tarrinas) / Mes = 66.667 Tarrinas Producidas / Mes

Capacidad de Producción Industrial / Semana = 4167 Kg de Producto Terminado / Semana

Capacidad de Producción (Tarrinas) / Semana = 16.667 Tarrinas Producidas / Semana

Capacidad de Producción Industrial / Día = 694,5 Kg de Producto Terminado / Día

Capacidad de Producción (Tarrinas) / Día = 2778 Tarrinas Producidas / Día

A partir de las estimaciones resultantes previas se irán valorando las necesidades de equipos, materiales y espacios para dar cabida a dichos volúmenes productivos.

▪ **Necesidades de envasado:**

Las tarrinas que contienen el producto deben estar preparadas especialmente para conservar productos lácteos frescos en refrigeración.

Una cualidad importante que tiene que tener los envases es que al tratarse de alimentos con una determinada textura y untuosidad, la humedad del producto se mantenga sin alteraciones relevantes así como mantener cerrado de forma hermética el contenido para evitar posibles degradaciones de la grasa como consecuencia de reacciones de oxidación, hidrólisis o polimerización.

El material a utilizar en este tipo de envase-tarrina es el ácido poliláctico (PLA) que es un polímero termoplástico que contiene propiedades semejantes al tereftalato de polietileno (PET) y que además es biodegradable, de obtención 100% ecológica.

El PLA se obtiene a partir de un producto vegetal como es el almidón de maíz, remolacha, yuca o caña de azúcar.

La elección de este material deriva de su destacada innovación y creciente interés a nivel medioambiental y de reducción de residuos, considerándose un potencial sustituto del polipropileno (PP).

Un proyecto europeo llamado InnOREX con participación del Instituto Tecnológico del Plástico (AIMPLAS) ha conseguido desarrollar dicho material. Lo ha realizado mejorando sus propiedades para ser utilizado en la fabricación de envases alimentarios mediante inyección y termoconformados en los que el PLA pueda sustituir al polipropileno.

De esta forma, se está contribuyendo a la reducción del consumo de plásticos convencionales por otros procedentes de fuentes renovables y biodegradables.

Además, la eliminación de partículas metálicas en el proceso supondrá una mejora medioambiental y para la seguridad de los trabajadores, así como una oportunidad para la aplicación de estos biopolímeros en nuevos sectores como la biomedicina.

Las **dimensiones** aproximadas de la tarrinas de 250 g a utilizar son de: Ø 97,6 mm (diámetro) y 57,5 mm altura. Por lo que son envases de forma cilíndrica.

Se estiman unas necesidades en envases de aproximadamente unos **800.000 tarrinas/año**, lo que son unas **16.667 tarrinas/semana**.

- **Necesidades de cajas para el embalado:**

Las cajas para el embalado están diseñadas para llevar dos filas de tarrinas y cuatro columnas, ello con tres alturas. Teniendo en cuenta las dimensiones de cada tarrina, el tamaño estimado de las cajas será de 40 x 20 x 18 cm (ancho x largo x alto).

Por tanto, en cada caja entrarán $(8 \times 3) = 24$ tarrinas de 250 g, es decir, unos 6 Kg de producto por caja sin incluir el peso de cada envase y la caja.

Recapitulando para obtener las cantidades estimadas, si el total de tarrinas diarias es de 2778, por tanto las necesidades de cajas serán de $(2778 \text{ tarrinas/día}) / (24 \text{ tarrinas/caja}) = \mathbf{116 \text{ cajas/día}}$. Por lo cuál:

- A la semana serán **695 cajas**.
- Al mes serán **2778 cajas**.
- Al año serán 33.334 cajas

▪ **Necesidades de film y pallets para el envalado:**

El film de polietileno transparente para paletizar las cajas de producto se recibe por el proveedor correspondientes en rollos de 300 m de longitud y 50 cm de ancho. Dicho film es de 30 micras a 3 capas y está caracterizado por soportar una carga de transporte de 800 Kg.

Los pallets de cajas estarán formados por pisos de 10 alturas (de unos 18 cm por piso) lo que da lugar a pallets de 1,8 m de altura. Cada piso estará formado por 12 cajas dispuestas en 4 filas de 3 cajas (lo que da lugar a una base de 0,8 x 1,2 m).

Por lo tanto el pallet estará formado por 120 cajas, que estimando sean de 6,5 kg por caja, dando lugar a unos 780 Kg por pallet que cumple con las características del film a utilizar.

Llevando los datos previos a la producción diaria aproximada de 116 cajas/día, exactamente se producirá un pallet diario. **Trasladando a la semana serán 6 pallets, al mes 24 pallets y al año 288 pallets.**

Haciendo los cálculos necesarios con los datos previamente mencionados se necesitan unos 24 m de film por cada pallet. Lo cuál supone unos 114 m a la semana, que al mes son 456 m y que al año son 5472 m.

Puesto que cada rollo de film transparente utilizado es de 300 m, se necesitan **19 rollos de film/año, que son 1,52 rollos utilizados al mes y 0,38 rollos utilizados a la semana.**

▪ **Necesidades de equipos:**

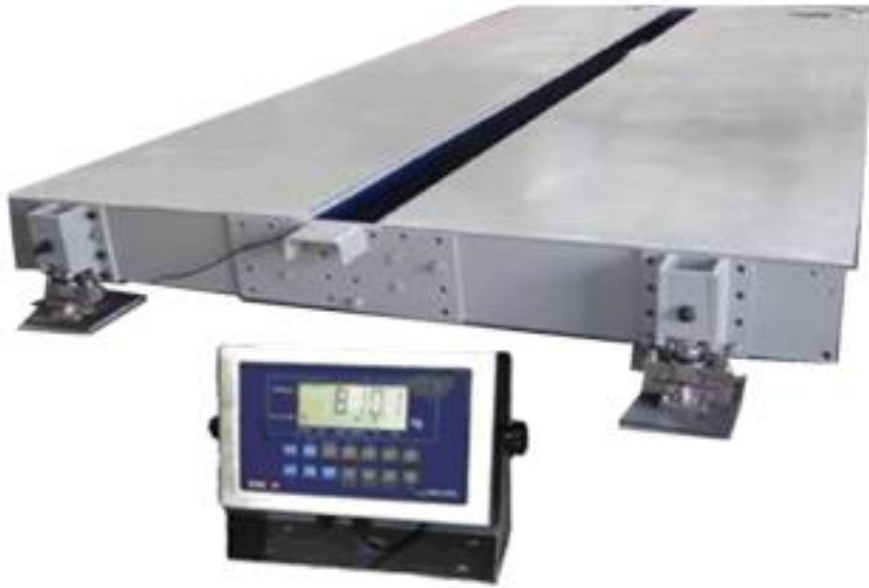
- Una báscula de recepción

Esta plataforma se dispondrá en la zona exterior de la nave que da acceso a la sala de recepción, almacenamiento y tratamientos previos de la leche, que es donde se encontrará la toma para la descarga de los camiones cisterna.

La plataforma se encontrará señalizada y dimensionada para proceder con el pesado de los camiones cisterna, tanto en el momento de su llegada a planta, como cuando ya se ha procedido a su descarga si se encuentra todo en orden.

La plataforma se encontrará conectada a un software interno de fábrica. Con dichas pesadas se controlarán y revisarán las cantidades en cuanto a recepción de la leche.

Se estiman unas dimensiones de 8 x 3 m para camiones cisterna de 3 ejes con holguras.



- Camión cisterna

La leche será transportada desde las explotaciones ganaderas hasta la industria en un camión cisterna isotérmo mediante una empresa proveedora con la que se ha conseguido un acuerdo para la realización de dicho trabajo.



- Filtro de partículas y desaireador

Es un equipo de trabajo relevante en el proceso de recepción y almacenamiento inicial de la leche con sus conductos y tuberías correspondientes para su posterior paso por el proceso de elaboración.

Su objetivo es evitar que pequeñas partículas sólidas pasen al proceso evitando posibles oxidaciones de la grasa de la leche así como impedir un empeoramiento en la calidad higiénico-sanitaria, malos olores, daños en las bombas u otros equipos y pasos de partículas indeseables.

Se dispondrá de manera que la leche pase por los filtros de partículas que se encargarán de evitar el paso de posibles restos y residuos que arrastre la leche.

Posteriormente pasará por un pequeño depósito dotado de válvula desaireadora mediante el cuál conseguimos eliminar el aire ocluido en la leche que se origina de forma habitual al conservarse en los tanques de las explotaciones a 4°C o al someterse a un transporte. Por supuesto también al producirse las dos situaciones.



- Válvulas, cabezales, accesorios, paneles de control y sistemas de automatización

Equipos necesarios a nivel de la instalación de tuberías y accesorios necesarios para el flujo y transporte de la leche por las etapas y zonas que forman el proceso de transformación.

En este conjunto se engloban válvulas de mariposa, válvulas antiretorno, asiento, diafragma, retención, bola, alivio, presión-vacío así como de filtro de escuadra, mirillas, contadores volumétricos, cabezales de control, electroválvulas y sist. automatización. También se incluyen los racores, accesorios necesarios y los sistemas/paneles de control.



- Caudalímetros:

Este equipo es imprescindible en las instalaciones para realizar las mediciones del volumen de leche que entra y discurre en el proceso de la industria de kéfir con el objetivo de realizar un correcto seguimiento y trazabilidad del producto.

De forma adicional también se dispondrá de un caudalímetro desaireador móvil para casos en que se tenga que realizar algún trasiego o aporte adicional.



- Artesa de recepción:

Este equipo es un modulo del que se dispondrá de forma excepcional y extra para actividades más manuales y artesanas dedicadas al desarrollo e investigación de cambios y nuevas variedades de producto a ir implementado en la empresa.

Del mismo modo servirá para realizar pequeños muestreos de fabricación con el fin de garantizar la mayor optimización y normalidad antes de dar paso a las tandas globales diarias .Este equipo consta de un sistema de filtrado de partículas, un pequeño deposito, sonda de temperatura, caudalímetro, una bomba centrífuga de 0,55 kW para trasiego y un intercambiador de placas.



- Equipo de bombas centrifugas:

Equipo de bombas centrifugas especialmente adecuadas en aplicaciones donde se requiera una alta higiene, un trato delicado del producto y resistencia química. Son compactas, con un cuerpo fabricado en acero inoxidable y pies ajustables.

Estas bombas están específicamente diseñadas para permitir su limpieza mediante uso de sistemas CIP sin necesidad de desmontarlas. Siendo perfectamente indicadas como bombas en los procesos para industrias lácteas.

El motor es de tipo estándar según IEC, está protegido con un recubrimiento en chapa de acero inoxidable y dispone de pies de diseño higiénico ajustables en altura. Lo cuál se adapta perfectamente para el manejo y trasiego del producto proyectado con seguridad. La potencia de las bombas HCP 40-205 es de 4 kW con motor trifásico y tensión 230 V/400V . Los materiales son los siguientes:

- Piezas en contacto con el producto Acero inoxidable AISI 316L
- Otras piezas de acero Acero inoxidable AISI 304
- Juntas en contacto con el producto EPDM
- Cierre mecánico:

- Parte giratoria Carburo de Silicio (SiC)
- Parte estacionaria Grafito (C)
- Juntas EPDM



- Centrifuga higienizadora (clarificadora, desnatadora y bactofugadora):

Equipo diseñado específicamente para la limpieza, desnatación y bactofugación de la leche receptionada de forma eficaz.

La amplia superficie para la elaboración y expulsión extremadamente rápida de los fangos garantizan una eficacia en las separaciones y en la higienización.

La alimentación a presión se produce con un sistema de afluencia suave que permite al producto de alcanzar la elevada velocidad, en la que se produce la limpieza, sin dañar las características del producto (característica indispensable para la elaboración de la leche ovina y caprina).



- Tanque de almacenamiento isoterma

La cuba de almacenamiento y refrigeración de la leche que estará situada en la sala de recepción inicial.

Construida en acero inoxidable, con agitación, gran eficiencia energética, de fácil limpieza por sistemas CIP y aptas para industrias de pequeño tamaño. Con una capacidad volumétrica de 1950 L de leche. Mantendrá la leche entre 2 -4°C.



- Estandarización

Equipo o unidad para la estandarización automática en continuo de la grasa, la proteína, los materiales sólidos totales, los sólidos no grasos

en la leche y la crema directamente después del separador o centrífuga higienizadora y desnatadora.

El control continuo de la producción permite responder rápidamente a desviaciones no deseadas y, así, garantizar la calidad de productos uniforme. Estará formado por varios bloques que controlan la estandarización mediante un panel de control central.

Esto se traduce en ahorros de ingredientes costosos, lo que hace que sus operaciones de estandarización sean sumamente económicas.



- Homogeneizadora

Equipo necesario e imprescindible en el caso de productos lácteos industriales. La homogeneización se define como un proceso de mezcla de líquidos en alimentación mediante la acción de la presión, de un impacto fuerte y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente.

Es altamente utilizada en productos lácteos y a través de esta máquina los gránulos de grasa reducen su tamaño y se pueden disolver totalmente en agua y proteínas, además de evitar la fácil separación por gravedad de la grasa contenida en la leche.

La leche homogeneizada es fácil de digerir y absorber. La homogeneización también puede evitar el derroche innecesario hasta un cierto punto. La capacidad es de 4000 L.



- Pasteurizador

En equipo o unidad de pasteurización es un bloque clave del proceso de producción a desarrollar. Esta compuesto fundamentalmente por un intercambiador de placas con regeneración para pasteurización HTST.

Es un equipo diseñado para el tratamiento térmico de la leche y sus derivados que permite eliminar los microorganismos patógenos mediante la aplicación de temperaturas de 72 - 73°C durante cortos periodos de tiempo (unos 20 segundos).

❖ Características:

- Tanque de balance, de 100 litros, en AISI 304.
- Bomba de alimentación centrífuga Hyginox SE.
- Intercambiador de calor de placas, que puede ser de 3 etapas. Con bastidor de acero inoxidable, placas de acero

inoxidable AISI 316 L de 0,6 mm de espesor. Con juntas de NBR, fijadas mecánicamente. Diseñado para un rango de potencia aproximado de hasta 37 kW.

- El tubo retenedor se ha diseñado con ligera inclinación para mejorar el drenaje del tubo.
- Válvula de desvío automática tipo KH (3 vías), además de válvulas de mariposa de operación manual y la instrumentación necesaria para el control de la temperatura de pasteurización.
- Válvula modulante de 3 vías, para el agua caliente, con posicionado reelectroneumático.

Todo el equipo de pasteurización va montado sobre una estructura en acero inoxidable con patas regulables en altura.

Para operar con el equipo, se incluye un cuadro de control en acero inoxidable AISI 304. El cuadro de mando lleva regulador de temperatura.

La instrumentación incluida en la configuración base es un nivel de flotador con contactos tipo REED en el BTD, de máximo y mínimo. Una sonda de temperatura PT100 con convertidor 4-20 mA y un termómetro orientable 0 - 100°C en la salida del equipo.

En los casos en los que sea necesario, se debe proporcionar al equipo agua glicolada (fluido refrigerante) para el enfriamiento, así como agua caliente o vapor industrial a 3 bar de presión manométrica.



- Fermentador:

Equipo donde se desarrolla el almacenamiento e inoculación del cultivo de kéfir para proceder a la fermentación bacteriana y de levaduras cuya solución rica en nutrientes es la leche. Constituye una etapa de proceso de 24 h de duración hasta obtener la leche fermentada de cabra que constituye la materia prima transformada principal para los productos que se quieren obtener. Se necesitarán 2 fermentadores para el desarrollo de varios lotes y evitar cuellos de botella en la fase más crítica en tiempo y elaboración.

Las reacciones químicas y mecánicas (agitación) que ocurren dentro de un fermentador añaden calor al sistema y si este calor añadido no es contrarrestado las células pueden morir o dejar de producir, por lo tanto es necesario un sistema de enfriamiento que debe ser controlado mediante un sistema de control apropiado.

Su lavado e higienizado se realiza mediante el sistema de limpieza CIP.

Los procesos de fermentación normalmente están controlados por sistemas tipo PLC que controlan automáticamente el pH, temperatura, niveles de oxígeno, agitación, etc.

❖ Características:

- Volumen entre 150 y 6.000 L. En nuestro caso de 2000 L.
- Diseño conforme a ASME BPE
- Estructura sobre bancada
- Diseño CIP/SIP
- H/D 3:1, 2:1
- /D 3:1, 2:1
- Sistema de control totalmente automatizado mediante PLC.



- Filtro de partículas

Equipo situado en la boquilla de salida del tanque fermentador del proceso. Su función será la de retener los residuos de cultivos de kéfir de la leche fermentada, es decir una vez han pasado las 24 h y se proceda al vaciado del tanque. Será un filtro de tela que es perfectamente válido.



- Centrífuga (Concentradora)

Este equipo tendrá como objetivo el separar el suero lácteo de la leche fermentada de kéfir mediante la acción de la fuerza centrífuga. Su aplicación se debe a que es una manera más optimizada e industrial que en el caso tradicional mediante un colado que hace uso de la fuerza de la gravedad para conseguir la separación, es decir, se elige por cuestión de tiempos. La centrífuga se adaptará en revoluciones y procesado para conseguir la separación del suero del kéfir concentrado deseada.



- Tanque de almacenamiento del lactosuero:

Equipo para almacenar los volúmenes de láctosuero producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación en normativa para la leche, sus productos y subproductos.

Tiene un adecuado interés higiénico en cuanto a su capacidad de uso en sistemas CIP. El tanque como mínimo dispondrá de una capacidad de almacenamiento de 1200 L de suero lácteo.



- Tanque de almacenamiento del kéfir desuerado:

Equipo para almacenar los volúmenes de kéfir ya desuerados producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación para productos lácteos con una consistencia más sólida como es el caso.

Dispondrá de agitación para evitar la compactación del producto (debido a su textura unttable, al estilo "Torta del Casar") y evitar obstrucciones. Tiene un adecuado interés higiénico en cuanto a su capacidad de uso en sistemas CIP. Dispondrá de capacidad suficiente para alojar dos tandas de producción, lo que quiere decir, un mínimo de 1200 Kg.



- Llenadora-Envasadora:

Equipo de trabajo con el objetivo de llenar y envasar las tarrinas de producto con el queso untable de kéfir y la adición de la variedad correspondiente, que puede ser: queso azul, frutas del bosque y miel y nueces.



- Etiquetadora:

Este equipo es necesario para el objetivo de indentificar y etiquetar los envases de la forma adecuada según la normativa vigente e indicar la información pertinente del producto.

Entre esta información se encuentran los números de identificación de los productos con objeto de su seguimiento y trazabilidad. Del mismo modo este equipo se encarga de aplicar la fecha de caducidad de los lotes que se producen.

Se ha elegido una etiquetadora automática con múltiples configuraciones para envases planos o cilíndricos. Sistema completo para automatizar el etiquetado anverso, reverso y precinto.



- Mezclador:

La inclusión de este equipo tiene el objetivo de realizar la mezcla del kéfir desuerado con los productos secundarios que forman parte del queso untable de kéfir. Que son: el queso azul, las frutas del bosque y la miel y las nueces.

Este mezclador está diseñado en acero inoxidable con aplicaciones en la industria agroalimentaria y sirve para mezclas de productos en dispersión y homogeneización a temperatura controlada consiguiendo un buen rendimiento independientemente de la viscosidad del producto. Ejemplos de productos son los geles, cremas y pastas.

Este tipo de mezclador a contra rotación es óptimo para procesos en los que es necesario el calentamiento, el vacío, el premezclado, la adición, la agitación energética, emulsión o dispersión, así como la presión y la temperatura.

El sistema puede trabajar de -1 a 0,5 bar de presión interior y hasta 3 bar la doble cámara. La temperatura varía entre -7 a 120°C.

Es posible controlar los siguientes parámetros: temperatura, presión, pH, peso y viscosidad.

El equipo está provisto de un sistema de limpieza por bolas rotativas con el fin de ser conectados a una central CIP y SIP.

Volumen útil: Hasta 2000 L.

Potencia mixer: 18,5 kW llegando hasta las 3000 rpm.



- Cámaras de refrigeración industrial:

Equipos de uso industrial para el almacenamiento en refrigeración de productos alimentarios. Se necesitarán 2 cámaras de frío de 18 m² cada una. El fabricante ofrece las cámaras de forma normalizada.



▪ **Otras necesidades de equipos:**

Son equipos que sirven no como tal para las operaciones básicas que componen el proceso, sino para el trabajo diario en planta por parte del personal.

- Transpaleta eléctrica:

Equipo para el transporte de pallets y mercancías en distancias cortas dentro del recinto de la empresa.

Lo cuál se adapta perfectamente a las necesidades de movimiento de materias primas, materiales auxiliares, producto terminado y su almacenado.

❖ Características:

- Diseño compacto y longitud escasa la hace perfecta para espacios reducidos o no muy amplios.

- Buenas capacidades de desplazamiento tanto hacia delante como hacia atrás.
- Tiene una capacidad de 120 mm de elevación y una capacidad de carga de 1500 kg.
- Su uso es manual pero dispone de un motor eléctrico de 0,6 kW para apoyo en el transporte.



- Elevador eléctrico o carretilla elevadora:

Equipo diseñado para llevar a cabo la colocación de las materias primas auxiliares, materiales auxiliares y producto terminado a sus correspondientes lugares de almacenamiento. Tiene un coste de 1340 €.

❖ Características:

- Dispone de baterías recargables con una autonomía aproximada de 6 h. Tiene un motor de elevación de 2,5 kW y un motor de tracción de 1,2 kW.
- La pendiente máxima con carga es del 5% y sin carga del 10%.
- Una capacidad de carga de 1200 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m. El modelo utilizado dispondrá de plataforma para el operario.



- Equipo de limpieza CIP (Clean in place):

En los sectores alimentarios una mala limpieza de los equipos puede dar lugar a una situación en la que se de al traste al menos de todo un día de fabricación.

Obviamente el nivel y rigurosidad de la limpieza influye directamente en la calidad del producto final y en su seguridad higiénica y microbiológica pudiendo a llegar a resultar en una alerta sanitaria si los lotes afectados llegan al mercado.

Es por eso que, pensando en las pequeñas instalaciones (en las cuales no es necesario un alto grado de automatización), también se hace factible la instalación de un equipo CIP manual para facilitar la limpieza de las maquinas, conductos, tanques, etc., eliminando impurezas, residuos y minimizar posibles contaminaciones y alteraciones microbianas.

Consta con los siguientes elementos característicos:

- 2 depósitos AISI 316, encamisados, de 1000 L para preparación de soluciones de limpieza. Fondos cónicos.
- 1 depósito AISI 304, sin encamisar, de 1500 L para agua recuperada. Fondos cónicos.
- El calentamiento se realiza por intercambiador de vapor, con válvula modulante de vapor y purgadores,...
- Dosificación de concentrados mediante bombas peristálticas, de pistón o membrana.
- Bomba de impulsión Hyginox SE de 5,5kW.
- Colectores fabricados en AISI 316 con válvulas de mariposa neumáticas con C-TOP.
- Bastidor con patas regulables en altura en AISI 304.
- Filtro en el retorno.
- Control de temperatura en los depósitos y en impulsión, y control de conductividad en el retorno.
- Control de niveles de los depósitos.
- Control de flujo en el retorno.

- Manómetro en la impulsión de la bomba.
- Visualización y mando con panel táctil de 10".
- Control del sistema mediante PLC Siemens.
- 5 programas: preparación, limpieza corta depósito, limpieza corta líneas, limpieza larga depósito y limpieza larga líneas. Activación manual de válvulas. Visualización del estado de la planta. Cambio de parámetros.
- Probado y verificado en nuestras instalaciones.



- Equipo de lavado a presión móvil:

Equipo empleado para llevar a cabo la limpieza de las diversas instalaciones más allá de los que es el interior de los equipos, como suelos, salas y cámaras. Consta con las siguientes características:

- Construido en AISI 316L y conforme a cGMP y FDA
- Rango de presión de lavado desde 20 hasta 80 bar

- Reducción del detergente y el consumo de agua
- Equipado con pistola de agua hidro-cinética



- Mesas de trabajo:

Equipo para emplear en las fases finales de elaboración facilitando el desarrollo de las actividades de trabajo con los equipos, revisión y comprobación en las etapas de llenado, envasado, etiquetado y empaquetado. Así como las labores de separación de los fallos y su gestión.

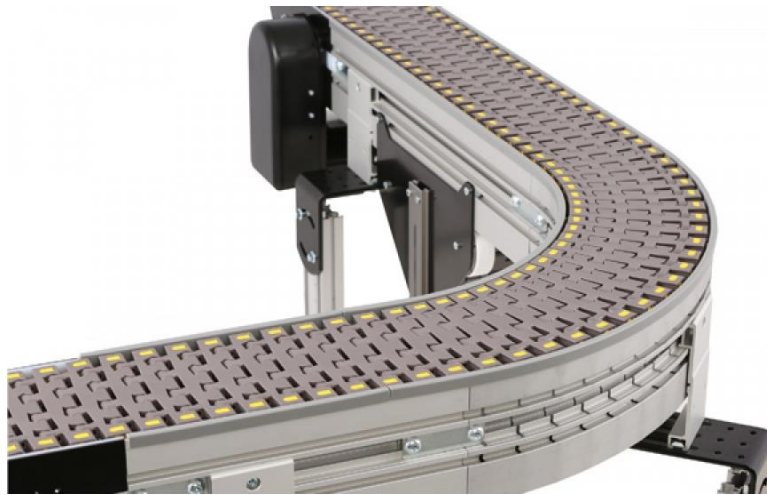
Son de acero inoxidable para evitar posibles problemas.



- Cintas transportadoras:

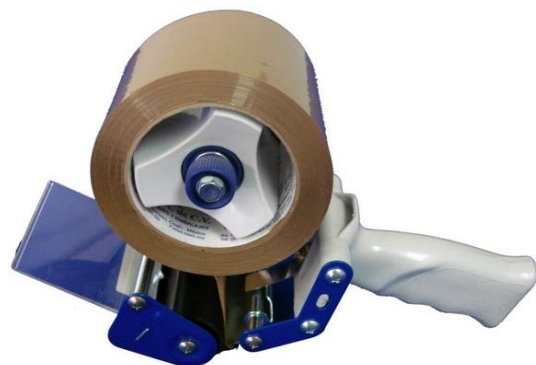
Equipo para el transporte y movimiento de los productos por las sala 3 de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de trazabilidad que tendrá su fin junto con la terminación del trabajo de embalado que de lugar a la apilación y paletizado de los lotes para su almacenaje, distribución y expedición.

La cinta elegida se caracteriza por ser modular lo que ofrece una flexibilidad y funcionalidad relevante a nivel industrial.



- Precintadora manual:

Equipo manual para los operarios en el final de la línea con objeto de proceder al embalado cerrando las cajas con rapidez y seguridad, para su posterior encajonado y paletizado.



- **Equipo de laboratorio para análisis de leche:**

El laboratorio tendrá un instrumental científico que debe estar validado por la legislación vigente y los equipos a utilizar dependen de los métodos y análisis que se vayan a realizar.

El laboratorio constará con picnómetros, balanza hidroestática, lactodensímetro, butímetro, matraces, Erlenmeyer, vasos de precipitados, pipetas automáticas, equipo destilador Kjeldahl, estufa, centrifuga, espectrofotómetro, pH-metro, termómetro digital, reactivos necesarios, agua destilada, frasco lavador de agua destilada, kits de análisis como el betastar, incubadora de laboratorio, lactoscan contador de células somáticas. Todo ello de manera fundamental y principal.

Del mismo modo contará con ordenador donde conectar los equipos del laboratorio y en donde se recogerán todos los datos y análisis desarrollados diariamente. También se necesitarán un armario de almacenaje, un frigorífico-congelador, y mesas, baldas, cajones y superficies de trabajo.

▪ **Estimación de necesidades de espacio:**

El conjunto de las salas que componen la instalación objetivo de este proyecto requieren un determinado espacio o superficie para que se puedan desarrollar las actividades del proceso productivo diseñado y expuesto en el presente anejo.

Para todo ello, considerar la distribución de las maquinas y equipos en cada sala de procesado de las que consta la nave:

- En la Sala 1. De recepción, almacenamiento y tratamientos previos de la leche: Se instalarán el equipo de tuberías, filtros, cabezales, mirillas, racores, electroválvulas, caudalímetros, bombas de impulsión, desaireador necesarios para la recepción de la leche que llegará de los camiones cisterna.

En este espacio también se encontrarán una artesa de recepción, un tanque isoterma, una centrifuga higienizadora, la unidad de estandarización y el homogeneizador. La balanza para el pesado se encontrará externa a la sala en la zona conectada a la puerta de recepción.

- En la Sala 2. De pasteurización y elaboración: Se instalarán la unidad de pasteurización con regeneración, dos fermentadores (uno servirá de forma auxiliar si el otro sigue con carga de producto en fermentación), la centrifuga para desuerar, el tanque de almacenamiento de lactosuero, el tanque de almacenamiento del kéfir desuerado y el equipo de limpieza CIP.
- En la Sala 3: De adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad: Se instalarán la llenadora-ensambladora, la etiquetadora, la mezcladora, las cintas transportadoras, las mesas de trabajo para el control, retirada y empaquetado y encintado manual.

En esta sala de forma habitual se encontrará una transpaleta para el movimiento de mercancías. En esta sala también se encontrara un espacio donde paletizar.

- En la Sala 5. Laboratorio: Se instalarán todos los equipos mencionados con anterioridad como equipo de laboratorio.

En la siguiente tabla se expone la relación de espacios por áreas en función de los requerimientos necesarios por materiales y equipos:

Tabla 5. Cuadro relación de superficies de trabajo. Producción propia.

Salas / Áreas Trabajo	Superficie (m²)
Sala de recepción, trat.previos y almacenamiento	70,4
Sala de pasteurización y elaboración	80,0
Sala de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad	80,0
Cámara de conservación en refrigeración nº 1	18,0
Cámara de conservación en refrigeración nº 2	18,0
Laboratorio	22,5
Sala de almacenamiento de materiales auxiliares	14,4
Muelle de expedición	12,6
Cuadro de instalación eléctrica	3,0
Sala de calderas	10,2
Tienda	29,6
Aseo Tienda	4,0
Comedor	22,8
Oficinas	31,5
Despacho	24,5
Aseos y vestuarios (masculino y femenino)	36,0
Sala de limpieza y desinfección	9,5
Cuarto de material	6,0
Cuarto de limpieza	7,2
Pasillos (1,2, 3 y 4)	112,3

Al calcular la superficie estimada mínima total que sería necesaria para realizar la actividad productiva, se obtiene como resultado **612,5 m²**.

Se considera adecuada una nave con 612,5 m², teniendo espacio disponible para las posibles necesidades de espacio para investigación, desarrollo de pruebas y llegada de profesional especializado, así como cambios y modificaciones en los espacios para su adaptación a la mejora continua de las operaciones e implementación de otras nuevas.

Lo expuesto anteriormente, en relación a las áreas o superficies de trabajo en las que se divide el espacio disponible y el espacio total necesario que se toma para la empresa, se complementa visualmente en el bloque de Planos (Documento II) mediante el plano de planta.

A partir de la creación de dicho plano de planta se da lugar a la generación del cuadro de superficies útiles-reales de trabajo, resultando en un conjunto total de 594,94 m² disponibles:

Tabla 6. Cuadro relación de superficies útiles de trabajo. Producción propia.

Salas / Áreas Trabajo	Superficie Útil (m²)
Sala de recepción, trat.previos y almacenamiento	68,54
Sala de pasteurización y elaboración	78,45
Sala de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de la trazabilidad	78,45
Cámara de conservación en refrigeración nº 1	17,19
Cámara de conservación en refrigeración nº 2	17,19
Laboratorio	21,81
Sala de almacenamiento de materiales auxiliares	13,71
Muelle de expedición	11,76
Cuadro de instalación eléctrica	2,72
Sala de calderas	9,79

Tienda	28,34
Aseo Tienda	3,73
Comedor	21,99
Oficinas	30,13
Despacho	23,67
Aseos / vestuarios masculino	17,44
Aseo / vestuario femenino	16,93
Sala de limpieza y desinfección	9,13
Cuarto de material	5,76
Cuarto de limpieza	6,76
Pasillo 1	30,71
Pasillo 2	11,76
Pasillo 3	23,83
Pasillo 4	45,19

4.2. Mano de obra necesaria

En este apartado se proyectan las necesidades de volumen y tiempo de las actividades de producción.

- Duración de las actividades:

Tabla 7. Duración de las operaciones. Producción propia.

Actividad	Tiempo
Llegada y transporte de la leche	1 h
Recepción y Trat. Previos	60 min
Análisis Laboratorio	180 min
Fermentación	24 h
Centrifugación	15 minutos
Adicción de Ingredientes	10 minutos
Llenado, envasado, etiquetado, embalado y paletizado	160 minutos
Revisiones, comprobaciones, trazabilidad	10 minutos

Transportes y Traslados	70 minutos
Limpieza y Mantenimiento	240 minutos
Organización Administrativa	130 minutos

- Jornada laboral:

Teniendo en cuenta los tiempos, para cubrir las necesidades para el funcionamiento de la actividad productiva, serán necesarias dos jornadas o turnos laborales diarios divididos en el día, el turno de mañana y de tarde en función de las actividades y funciones del trabajador en el proceso de la empresa.

Se proyectan unos requerimientos de trabajo de:

- **Director/Gerente:** Encargado de las funciones de gestión, dirección y administración técnica, financiera y gestión de ventas. También de planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo, de la investigación de mercado, de la elaboración de análisis DAFO, el desarrollo de la política de precios, el análisis de la demanda, y gestión de stock y almacenaje.

- **Administrativo:** Un directivo de administración, contabilidad y finanzas encargado del control y búsqueda de proveedores, control de la distribución, contabilidad. Así como las directrices, políticas y procedimientos que se seguirán en toda la empresa día a día, incluyendo el manejo y gestión de los recursos humanos y prevención de riesgos laborales. Lo formará una persona.

Así como las funciones de dirigir la empresa, coordinar las funciones de planificación estratégica, supervisar y la toma de decisiones. Lo formara una persona.

- **Jefe/a de producción, calidad y laboratorio:** Dedicado a:

Dirigir y organizar la elaboración y transformación productiva, así como el control de las operaciones unitarias que conforman el proceso.

El desarrollo de los trabajos de normativa y calidad, tarea que conlleva mantener los registros actualizados, una lista de chequeo entre otros (para caso de auditoría), como también analizar si se alcanzan las condiciones estándar óptimas de las materias primas y productos acabados que se desean manejar en la empresa. Esta tarea conlleva la creación, actualización, modificación y verificación del Plan de Control de Calidad y el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC).

Los análisis y tareas a nivel de laboratorio. Esta tarea conlleva la realización de los ensayos analíticos físicos, químicos y microbiológicos correspondientes tanto de las materias primas, como del producto en transformación en ciertos puntos clave y del producto terminado. También forma parte de su labor, el trabajo de registro de los resultados obtenidos.

- **Jefe/a de limpieza:** Encargado de las tareas de desinfección de las superficies y salas que conforman las instalaciones de la empresa así como del uso del sistema CIP para la limpieza y desinfección de maquinas y equipos. Formado por un responsable.

- **Jefe/a de mantenimiento:** Encargado de las labores de reparación, revisión, control y cuidado de los equipos que pertenecen a las instalaciones. Formado por un responsable.

- **Personal de producción:** Para las tareas relativas a la recepción de la leche, elaboración, envasado, embalado, almacenamiento y expedición del producto terminado. Formado por 2 operarios encargados de las tareas del proceso.

En total **7 personas** empleadas de forma permanente.

En el plan se desarrollan dos períodos posibles de actividad productiva. La jornada de trabajo de mañana en la industria comenzará a las 8:00 h y terminará

a las 17:30 h de la tarde con periodos de descanso de 1 h y 30 min respectivamente. En caso de actuar con la jornada de tarde se comenzará a las 16.00 h de la tarde y terminará a las 23.30 h con periodo de descanso de 30 min respectivamente. La jornada de mañana será de aproximadamente 8 h y la de tarde de 7 h. Dichos horarios principalmente establecidos, pueden moldearse, variar y adaptarse a las necesidades en función de la decisión de organización establecida en la dirección por los correspondientes motivos y siempre respetando los convenios establecidos con los trabajadores.

La jornada de trabajo se comienza con la recepción y pesado de la leche cruda, siguiendo posteriormente con todas las etapas que se van sucediendo en el proceso productivo a partir de la carga de producto en fermentación que comenzó el día anterior hasta su finalización, almacenamiento y expedición.

Mientras que la leche recepcionada al comienzo del día se quedará en la operación de fermentación.

En la jornada trabajo también se deberán realizar los trabajos de análisis y control de la leche y cultivos de largo plazo para obtener los resultados, así como los trabajos de limpieza, mantenimiento, revisiones, cuestiones de organización, albaranes, pedidos, actualización diaria de registros, sistema de calidad, etc.

ANEJO V: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE ANEJO V

1. Introducción	1
2. Objetivos y antecedentes del estudio geotécnico	5
3. Normativa Legal	6
4. Trabajos realizados	7
4.1 Trabajos de campo	7
4.1.1 Calicata	9
4.1.2 Columna Estratigráfica Esquemática	10
4.1.3 Ensayos de Penetración Dinámica	11
4.1.4 Trabajo de laboratorio	12
5. Análisis de Resultados de los Ensayos	15
6. Confirmación del Estudio Geotécnico	17
7. Conclusiones	18

1. Introducción

El objeto de este estudio geotécnico no es otro que el proporcionar las bases para el establecimiento de la futura cimentación estructural, necesaria para desarrollar la finalidad de esta industria.

El presente estudio se hace necesario por justificación en el artículo 4 de documentos del proyecto de la "EHE-08", así como en el código técnico de la edificación (CTE).

El presente estudio geotécnico ha sido realizado y proporcionado por un laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Castilla y León y registrado por el Ministerio de Fomento, para servir de documento técnico en la realización de las construcciones del presente proyecto.

Los trabajos llevados a cabo han consistido en la puesta en marcha de prospecciones de campo mediante ensayos de laboratorio necesarios para el reconocimiento de la características litológicas de los diferentes terrenos presentes en la zona de estudio: estructura, disposición y de sus características geotécnicas: granulometría, plasticidad, etc.

Estos trabajos sirven de base al estudio geotécnico y conocer las condiciones de cimentación y las posibles limitaciones constructivas: métodos de excavación, nivel de agua subterránea, tipo y características de cimentación, etc.

Por lo tanto, con el presente estudio se buscan conocer unas conclusiones sobre el tipo de cimentación que mejor se adapte a la problemática que presenta el futuro terreno proyectado.

Emplazamiento del presente proyecto: El solar está formado por la parcela nº 138 ubicada en el sector S-10 del Polígono Industrial de San Antolín, en el municipio de Palencia.

Datos de la parcela: La altitud a la que se encuentra la parcela nº 138 del Polígono Industrial de San Antolín es de aproximadamente unos 731 m sobre el nivel del mar. La parcela tiene una superficie de 3360 m² caracterizada catastralmente por un uso característico industrial.

Datos de la nave: La nave de uso industrial a instalar en la parcela dispondrá de una superficie construida de 612,5 m², contando con unas dimensiones de 17,5 x 35 m y geometría rectangular. La altura de la nave es de 5 m en aleros y 6,75 en cumbre, contando por tanto, con un 20 % de pendiente en la cubierta a dos aguas.

Construcción de la nave: La estructura de la nave será metálica con separación entre pórticos cada 5 m, es decir, un total de 2 pórticos hastiales y 3 pórticos intermedios. Los cerramientos serán de paneles metálicos tipo sándwich con aislante como relleno.

El terreno tendrá que soportar el peso de la estructura y los cerramientos y de la cimentación formada por zapatas de hormigón y el zuncho perimetral.

Localizar la industria en el polígono industrial de San Antolín en Palencia, que se caracteriza por afincar numerosas industrias de propiedades constructivas semejantes a la del presente proyecto, e incluso de mayor entidad, tiene como ventaja que no se prevén grandes problemáticas en cuanto a terreno se refiere.

La legislación reguladora de los términos referentes a este apartado se encuentra detallada en el DB de Seguridad Estructural del CTE, el cuál recalca la competencia de realizar el estudio con el proyectista, técnico competente, o en su caso, con el director de obra, y contará con el preceptivo visado colegial.

Por lo tanto, corresponde como proyectista la autoría de proceder a la inclusión de dicho estudio geotécnico en el interior de la documentación perteneciente al

proyecto. Esta labor técnica se desarrolla mediante una actuación acorde a lo correspondiente según el CTE .

Para ello hace falta señalar en primer lugar el tipo de construcción al que corresponde el presente proyecto según lo indicado en el código técnico, puesto que existen distintos procedimientos dependiendo de la naturaleza de la construcción.

Según lo dispuesto en la tabla 3.1. del apartado 3 del CTE, cuya titulación es “Estudio geotécnico”, del Documento Básico de Seguridad estructural (DB-SE-C) sobre Cimientos, nuestra construcción pertenece al grupo C1 que corresponde al conjunto de construcciones de menos de cuatro plantas.

Tabla 1. Tipo de construcción (DB-SE-Cimientos)

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Según lo dispuesto en la tabla 3.2 del apartado 3 del CTE, cuya titulación es “Estudio geotécnico”, relativo al Documento Básico de Seguridad estructural (DB-SE-C) sobre Cimientos, nuestra construcción se clasifica como perteneciente al grupo T1, esto es, terrenos favorables.

Los terrenos favorables según el CTE son aquellos terrenos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

Tabla 2. Grupo de terreno (DB-SE-Cimientos)

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos cotapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Según la tabla 3.3 de apartado 3 del CTE relativo a las “Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas”, las distancias máximas entre puntos de reconocimiento será de 35 metros y la profundidad orientativa de 6 metros, a la vez que solo serán necesarios dos ensayos en distintos puntos para determinar las propiedades geotécnicas de la parcela.

Tabla 3. Distancias máximas entre puntos (DB-SE-Cimientos)

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)	$d_{m\acute{a}x}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Según la tabla 3.4 de apartado 3 del CTE relativo al número mínimo de sondeos mecánicos porcentajes de sustitución por pruebas continuas de penetración de este mismo documento.

Tabla 4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración (DB-SE-Cimientos)

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

2. Objetivos y antecedentes del estudio geotécnico

El objetivo del presente estudio geotécnico es dar a conocer al proyectista el perfil del terreno existente en la parcela determinando:

- La naturaleza, espesor y distribución de los materiales que aparecen en la zona de estudio.
- Las características y propiedades geotécnicas de cada uno de los materiales que aparecen en la zona de estudio.
- La situación, evolución y ciclo del nivel freático para su control en la zona de estudio.
- La carga admisible del terreno, con objeto de recomendar la cimentación más apropiada y estimar los asentamientos generados bajo esas condiciones.

- Las recomendaciones y aplicaciones en obra en cuanto a las características de los taludes.
- Las excavaciones necesarias del terreno, así como cuál es la cimentación más adecuada a la situación de la parcela.
- El tipo de hormigón a utilizar en función de la agresividad del terreno.
- Otras consideraciones secundarias.

En cuanto a los antecedentes, cabe destacar que este estudio geotécnico se acoge a la validez de los datos oficiales aportados por el Plan Parcial (PP) del Sector S-10, Polígono Industrial "San Antolín" que forma parte del Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U) de Palencia, donde se ubicará el presente proyecto.

3. Normativa Legal

La normativa vigente utilizada en la realización del presente estudio geotécnico perteneciente a los anejos de la memoria es la siguiente:

- NTE.CGE: Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Estudios geotécnicos (1975)
- CTE: Código Técnico de la Edificación (2006)
- Normas UNE, relativas a procedimientos de ensayo ejecutados "in situ" o en laboratorio.
- Norma EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.

Como elementos de consulta y orientación, se han utilizado:

- Mapa geológico de Castilla y León.
- Mapa litológico de Palencia.
- Diversas publicaciones del M.A.P.A.

4. Trabajos realizados

4.1 Trabajos de campo

El diseño de la campaña de reconocimiento y toma de muestras ha consistido en la realización de una calicata (C-1) practicada con retroexcavadora y de dos ensayos de penetración dinámica (P-1 y P-2).

Las técnicas empleadas aseguran el conocimiento de las características del terreno, así como su grado de homogeneidad. En este caso se ha realizado:

- Un sondeo mecánico a rotación con extracción continua de muestra y pruebas de penetración Standard, según Norma UNE 103800/92. El ensayo se ha realizado hasta una profundidad de 7 metros.
- Dos pruebas de penetración dinámica superpesada, según la Norma UNE 1038001/94, más otras dos a mayores que se han considerado para obtener mejores resultados. Estos ensayos se caracterizan por ser realizados hasta una profundidad de 7 metros.

El lugar en el que se han llevado a cabo cada uno de los ensayos de penetración o calicatas de la parcela está recogido en el siguiente croquis de la parcela siguiendo el sistema de referencia de coordenadas geográficas ETRS89 / UTM30:

Tabla 5. Geolocalización de las calicatas en la parcela elegida para el proyecto.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LAS CATAS SOBRE LA PARCELA		
Punto	X	Y
P1	375.018,48	4.651.584,55
P2	375.055,55	4.651.574,00
P3	375.021,37	4.651.565,11
P4	375.054,01	4.651.552,40



**Imagen 1. Parcela nº 138 del Polígono Industrial de San Antolín (Ortofoto PNOA).
Visor de cartografía catastral / Sede Electrónica del Catastro.**

La disposición de los mismos es tal que la distancia entre dos ensayos consecutivos es inferior a 35 metros y la profundidad es mayor de 6 metros como establece el CTE DB-SE C para edificios de tipo C-1 y terrenos T-1.

Igualmente, el número y tipo de ensayos se escogieron según la Tabla 3.4 de este mismo documento.

En cuanto a las muestras que se obtuvieron del sondeo mecánico, son de categoría A, esto es, mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos.

Una vez extraídas las muestras se procedió a su protección con parafina y se trasladaron al laboratorio de ensayo en las mejores condiciones posibles. Por otra parte, también se obtuvo una muestra del nivel freático para comprobar su agresividad contra el hormigón.

Para proceder a la planificación de los trabajos posteriores se llevó a cabo una visita a la zona de estudio con el fin de conocer la situación real del área, contrastando la información obtenida con las características geológicas generales del entorno.

4.1.1 Calicata

A partir de la calicata se matizan las características geotécnicas del terreno, habiéndose tomado muestras de suelo con el fin de realizar, en laboratorio normalizado, los ensayos de identificación pertinentes.

Se ha realizado una calicata mecánica con posterior extracción de muestra alterada por medio de una retroexcavadora. Al mismo tiempo, se ha realizado un ensayo de penetración dinámica continua tipo Borro el mismo día.

El ensayo de penetración dinámica consiste en la inca de una puntaza en el terreno, mediante golpeo de una maza con altura de caída constante.

Las características del equipo, para la penetración dinámica tipo Borro o DPSH ,utilizado en el ensayo son las siguientes:

- Varillaje (diámetro): 32 mm
- Peso de la maza: 63,5 Kp
- Altura de caída: 50 cm
- Puntaza:
 - Sección cuadrada de 4 x 4 cm²
 - Altura de 20 cm

- Punta piramidal con ángulo en el vértice de 90°

La resistencia del terreno a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para hincar continuamente la puntaza en tramo sucesivos de 20 cm, hasta alcanzar el rechazo.

El ensayo se considera terminado cuando con una tanda de 100 golpes, no se consiguen los 20 cm. de penetración (rechazo), o cuando se alcanzan 75 golpes para profundizar 20 cm, tres veces consecutivas.

4.1.2 Columna Estratigráfica Esquemática

Se realiza una columna estratigráfica a partir de los materiales observados en la calicata mecánica realizada.

Según los análisis obtenidos se pueden establecer tres niveles distintos, presentes en la gran mayoría de la superficie de la parcela hasta al menos 3,26 metros de profundidad con respecto a la cota de la boca de dicha calicata:

- Nivel 1 (0,00 - 0,35 metros): Tierra vegetal que alcanza potenciales variables, en general superiores a 50 cm, constituidos por terrenos limoarcillosos de color pardo amarillentos que corresponden a un matiz "10 YR 5/6" según la tabla de Munsell. Se caracteriza por disponer de algunos elementos gruesos y una consistencia blanda-seca con abundantes raíces y carbonatos.
- Nivel 2 (0,35 - 0,85 metros): Fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio 2 - 3 cm y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno-arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.

- Nivel 3 (<0,85 metros): Gravitas margocalizas subangulosas de tamaño medio 3 cm y máximo observado de hasta 12 - 14 cm en matriz arenosa marrón.

4.1.3 Ensayos de Penetración Dinámica

El ensayo de Penetración está diseñado para estimar la Resistencia Dinámica de un suelo y deducir su carga admisible. Se pueden llevar a cabo dos tipos de métodos, DPSH y BORRO, utilizando en nuestro caso éste último.

Consiste en hincar en el suelo, mediante la caída libre de una maza de 63,5 Kg de peso desde una altura de 50 cm, un varillaje, cuyo peso y diámetro están normalizados, que está graduado según segmentos de 20 cm.

En el extremo inferior de dicho varillaje se acopla una punta de sección cuadrada (16 cm²), siendo su diámetro mayor que el de las varillas, con el fin de evitar la fuerza de rozamiento del suelo con ellas.

Para determinar la Resistencia Dinámica del suelo (Rd), se cuenta el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm de varillaje (N₂₀), representando en una gráfica dicho número en función de la profundidad. La prueba se realiza hasta que el varillaje no puede hincar más, es decir, hasta que produzca rechazo.

Mediante el ensayo de penetración dinámica se puede estimar la Resistencia Dinámica que se aplicará en el presente informe:

$$Rd = (M^2 \cdot H) / ((M + P) \cdot A \cdot (20 / N_{20}))$$

Dónde:

M: Peso de la maza

H: altura de caída de la maza

P: Peso de la puntaza y varillas

A: Área de la puntaza

20/N₂₀: Penetración del golpe

Para el cálculo de la carga admisible, se aplica la fórmula de Meyershof simplificada:

$$Q_{adm} = R / F$$

Donde F, denominado factor de seguridad, dependerá de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la cimentación, que en este caso es de 0,90 m.

4.1.4 Trabajo de laboratorio

A partir de la muestra, se ha llevado a cabo los siguientes ensayos que se analizan en el laboratorio, por dos medios:

- Ensayos de clasificación: tienen como finalidad la identificación de los estratos destacados en el subsuelo.
- Ensayos mecánicos: sirven para la determinación de los parámetros geotécnicos que definen el comportamiento del suelo bajo la acción de las cargas.

Para la determinación de las características intrínsecas de los materiales recogidos en campo se realizan ensayos granulométricos, límites de Atterberg, y contenido en sulfatos solubles de suelo y en agua.

▪ **Ensayos granulométricos por tamizado:**

Se determinan los porcentajes de los distintos tamaños de grano de la fracción arenosa del suelo, con el objeto de clasificar dicho suelo según este criterio y conocer su grado de compactación. Los suelos están constituidos por una mezcla de partículas sólidas inorgánicas, cuyos intersticios o huecos están ocupados por aire y agua en proporciones variables.

Muestra alterada nº 1, por debajo de 1 m de profundidad en la calicata: gravas siliciclásticas arena - limosas a lino - arenosas de color marrón, con finos de carácter no plástico, terraza y edad cuaternario.

A continuación se muestra una tabla con los resultados de granulometría del ensayo en el laboratorio:

Tabla 5. Resultados de granulometría (ensayos de laboratorio)

Granulometría		Límites	Sulfatos
UNE (mm)	% Traspasa		
40	100.00	Líquido	No contiene
25	91.80	NP	No contiene
20	84.34	NP	No contiene
5	67.46	Plástico	No contiene
2	48.35	NP	No contiene
0,4	39.11	Ind. Plasticidad	No contiene
0,08	26.30	NP	No contiene

El material ensayado en sus términos más finos (pasa por el tamiz de 0,08 UNE) corresponde a unos limos inorgánicos de plasticidad nula. Atendiendo a la granulometría y a la plasticidad, la muestra ensayada corresponde al grupo GW – GM (gravas arenosas y limosas, con finos no plásticos), según la clasificación modificada de "Casagrande".

Según este ensayo realizado y teniendo en cuenta el DB SE - Cimentación, en el apartado 3. Estudio Geotécnico el tipo de terreno de la parcela queda clasificado como T - 1, según la Tabla 3.2 "Grupo de Terreno".

No se ha detectado la presencia de sulfatos en la muestra e terreno ensayada (MA por debajo de 1,00 metro de profundidad).

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido en sulfato de la muestra de agua extraída a 3,55 metros de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 253 mg/l, posiblemente debido a la percolación de aguas pluviales contaminadas hasta el agua freática.

Este índice según la norma EHE-08, no se considera como agresivo ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/l, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra.

▪ **Límites de Atterberg:**

Son los límites Húmedo y Plástico de un suelo con contenido en arcilla. Se determinan para clasificar el suelo y conocer su comportamiento desde el punto de vista de su plasticidad.

El Límite Líquido (LL) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semilíquido o viscoso y el plástico.

El Límite Plástico (LP) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semisólido y el plástico.

En base a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4%, Límite Plástico de 11,4% e Índice de Plasticidad del 3,0%.

Por tanto, el suelo se clasifica, según el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, como de Baja Plasticidad.

▪ **Contenido en sulfatos:**

Determina el contenido en sulfatos que pueden ocasionar ataque químico al hormigón.

Este ensayo se realiza mediante un análisis del suelo y del agua que pueda contener, mediante las técnicas analíticas para la determinación cualitativa y cuantitativa de los aniones SO_4 .

Los resultados obtenidos al analizar el agua extraído en los sondeos fueron:

- $\text{pH} = 7,5$. Según la EHE-08, la agresividad de aguas con valores de pH superiores a 6,5 se considera “nula”.
- $\text{SO}_4^- = 8$ mg. Según la EHE-08, el ataque químico del agua portadora de sulfatos en esta proporción al hormigón es “débil”.

5. Análisis de Resultados de los Ensayos

▪ **Cimentaciones:**

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas, debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0.40 m de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arena y limos, por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular.

Cabe tener en cuenta, que en caso de cimentaciones sobre suelos granulares gruesos, no se dispone habitualmente de ninguno de los parámetros utilizables en las fórmulas usuales para suelos granulares. Es necesario por consiguiente, acudir a estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

A partir del código de práctica británico CP 2004: 1972, se tiene la siguiente tabla que indica la presión admisible según el código de práctica británico:

Tabla 6: Presión admisible (Código de práctica británico)

Material	Presión admisible (N/mm ²)
Arenas y gravas de compactación media	200.000 – 600.000
Gravas y arenas flojas	< 200.000

▪ **Excavaciones:**

Los niveles 1 y 2, dadas sus características intrínsecas no admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes, (aunque se observa una cierta estabilidad en la calicata abierta), por lo que cabría aplicar taludes que no superen el 2H x 1V para grandes zanjas.

El nivel 3 se puede considerar excavables, los materiales correspondientes a este nivel no admitirían taludes de excavación subverticales dadas sus características intrínsecas de baja cohesión, que ligada a la interacción con el nivel freático implica una elevada inestabilidad.

Por lo tanto, se considera que debe guardarse la distancia de seguridad necesaria para asegurar la estabilidad de la excavación. Los taludes no deberían superar la relación 2H x 1V.

▪ **Nivel freático. Agresividad:**

Se registra el nivel freático a 3.32 m de profundidad en la calicata mecánica realizada.

Dicha calicata alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia, es decir, la superficie de la parcela. No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas (MA por debajo de 1.00 m de profundidad).

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido de sulfato de la muestra de agua extraída a 3.32 m de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 8 mg/l.

Este índice según la norma EHE-08 no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/l, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra.

Aun así, se recomienda mantener un seguimiento de dicho valor durante la realización de la obra.

▪ **Consideraciones en cuanto a ejecución:**

La información geotécnica expuesta permite la ejecución de la obra en los límites estipulados en el informe, no obstante, según lo estipulado por la normativa, estos datos deberán ser refrendados en el momento de la ejecución de las obras por la dirección facultativa, con el objeto de que se puedan tomar las acciones correctivas necesarias que precedan en el proyecto según los cálculos expuestos.

6. Confirmación del Estudio Geotécnico

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el director de obra

apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

7. Conclusiones

Los resultados de los análisis realizados en el laboratorio, consideran como "apto" el terreno para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

En las calicatas no se ha alcanzado la capa freática hasta una profundidad de 3,26 metros.

El nivel de apoyo de la cimentación por zapatas debe situarse a partir de 0,40 metros, por lo tanto se recomienda al promotor que lo sitúe entre 0,60 - 0,70 metros de profundidad.

La conclusión a la que se ha llegado con el estudio presente en este anejo es que tras los diversos sondeos, golpes y ensayos de penetración realizados en el suelo en el que se va a asentar la nave objeto del proyecto y de las observaciones "in situ" se llega a la conclusión de:

El material es de buena calidad geotécnica y por lo tanto se considera "apto" como apoyo de cimentación.

El terreno es de tipo arcilloso semiduro sobre roca granítica de gran consistencia y resistencia en 200.000 N/m².

Según las prospecciones de campo, los ensayos de laboratorio realizados y el informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto el presente proyecto es de **0.25 N/mm²**.

El autor

Alumno: Miguel Galindo Casas

En Palencia a 2 de Mayo de 2018

ANEJO VI: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO VI

SUBANEJO VI.I. Cálculo de la estructura	ii
---	----

SUBANEJO VI. I: CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE SUBANEJO VI. I

INTRODUCCIÓN	1
MEMORIA DE CÁLCULO	1
1. Justificación de la solución adoptada	1
1.1. Estructura	3
1.2. Cimentación	5
1.3. Método de cálculo	6
1.3.1 Hormigón armado	6
1.3.2. Acero laminado y conformado	7
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero	7
1.4. Cálculos por Ordenador	8
2. Características de los materiales a utilizar	8
2.1. Hormigón Armado	8
2.1.1 Hormigones	8
2.1.2. Acero en barras	9
2.1.3. Acero en mallazos	9
2.1.4. Ejecución	9
2.2. Aceros laminados	10
2.3. Aceros conformados	10
2.4. Uniones entre elementos	10
2.5. Muros de fábrica	11
2.6. Ensayos a realizar	11
2.7. Asientos admisibles y límites de deformación	11
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	12
3. Acciones gravitatorias	13
3.1. Cargas superficiales	13
3.1.1 Peso propio del forjado	13
3.1.2. Pavimentos y recubrimientos	13
3.1.3. Sobrecarga de tabiquería	13
3.1.4. Sobrecarga de uso	13

3.1.4. Sobrecarga de nieve _____	14
3.2. Cargas lineales _____	14
3.2.1 Peso propio de las fachadas _____	14
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas _____	14
3.2.3. Sobrecarga en voladizos _____	14
3.3. Cargas horizontales en barandas y antepechos _____	14
4. Acciones del viento _____	15
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) _____	15
4.2. Grado de aspereza _____	15
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m ²) _____	15
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE) _____	15
5. Acciones térmicas y reológicas _____	15
6. Acciones sísmicas _____	16
7. Combinaciones de acciones consideradas _____	16
7.1. Hormigón armado _____	16
7.2. Acero laminado _____	18
7.3. Acero conformado _____	19
7.4. Madera _____	19
8. Cálculo de la estructura _____	19

Introducción

El presente anejo del proyecto se dispone para describir la concepción, el desarrollo, la ejecución y el cálculo de los componentes estructurales que dan forma a la obra y nave industrial. Tareas y labores necesarias para la creación y disposición en terreno de la industria de quesos untables de kéfir a partir de leche de cabra que ha sido proyectada para elaborar la producción estimada.

Las instalaciones de la fábrica son diseñadas con la idea de facilitar la renovación, modificación y ampliación de los espacios y maquinaria a nuevas elaboraciones y variedades de producto a partir del kéfir, como de otros tipo de productos lácteos a incorporar en la oferta ofrecida por la empresa de cara a los consumidores.

El emplazamiento de la empresa se sitúa en la parcela nº 138 del Polígono Industrial de San Antolín perteneciente al municipio de Palencia, Castilla y León. Su acceso de comunicación principal por carretera es la Autovía de Castilla (A-62) que conecta Palencia con Valladolid y Burgos.

Memoria de cálculo

1. Justificación de la solución adoptada

La solución a adoptar busca concordar con la zona climática a construir, teniendo en cuenta las características geológicas portantes del terreno. Del mismo modo se persigue la optimización de la edificación a la actividad y fuerzas actuantes con el mínimo coste en los elementos estructurales, consiguiendo así un adecuado equilibrio instalaciones-economía.

La industria se construirá en acero debido a que sus características ofrecen una favorable adaptación al tipo de industria a crear, como porque su coste de inversión no es muy elevado.

La geometría elegida para la nave es la rectangular para permitir una distribución de espacios y actividades esquematizada y con facilidad de disposición para modificaciones y ampliaciones.

A partir de la anterior, la industria alimentaria de elaboración de quesos untables de kéfir, se distribuirá en una única planta rectangular de unas dimensiones externas de 17,5 m de luz y 35 m de longitud dando lugar a una superficie total construida de 612,5 m². La superficie ofrecida para la implantación de la fábrica por la parcela del Polígono Industrial de "San Antolín", nº 138, es de 3360 m².

La estructura de la nave se diseña con una cubierta a dos aguas y estructura en base a 8 pórticos metálicos con una separación entre ellos de 5 metros, una altura a alero de 5m y a cumbrera de 6,75m. Para la ejecución de la planta se utilizarán perfiles metálicos de acero laminado tipo IPE y HEA.

En el interior de la estructura, en la parte superior, se colocará un falso techo con una altura condicionada a las actividades de las salas. De este modo, en las salas 1, 2 y 3 de producción como en las salas 4, 6 y 7 de cámaras, almacén y muelle (todas ellas indicadas en el apartado 3.2 del Anejo IV- Ingeniería del Proceso) se colocará a los 5 metros de altura. Mientras que en el resto de áreas se situarán a los 3 metros de altura.

Haciendo referencia al apartado 4.4 del Anejo II - Estudio de Alternativas, poniendo el punto de mira base en los criterios, valoración y elección allí reflejados, se hace la siguiente puntualización:

Para los cerramientos, existen tres posibilidades básicas:

- Realizar una fábrica de hormigón en obra.
- Utilizar elementos prefabricados de hormigón.
- Colocar paneles metálicos tipo sándwich.

La fábrica de hormigón en obra se descarta por motivos económicos, ya que obtener un acabado acorde a los requisitos de una industria láctea supone un

coste más elevado y en este caso no aporta grandes mejoras respecto a otros materiales en cuanto a adaptación a la obra se refiere.

En cuanto a utilizar paneles prefabricados de hormigón se plantea que teniendo en cuenta el tamaño relativamente reducido de la nave su coste es parecido a una estructura metálica pero con peor adaptación al tipo de industria proyectada.

Para los cerramientos de la nave se concluye que la solución adoptada es el uso de un cerramiento metálico mediante paneles sándwich.

Para el reparto de esfuerzos entre pórticos y zapatas se colocarán placas de anclaje realizadas en acero S275JO que irán fijadas por pernos de anclaje de acero B-500-S a las zapatas.

1.1. Estructura:

Se diseña una única estructura global de geometría rectangular en la que se encuentran integradas tanto las áreas destinadas a producción (son la 1, 2 y 3 indicadas anteriormente) como otras áreas necesarias pero cuyas actividades no son de transformación, como el caso del laboratorio, la sala de limpieza y desinfección, las oficinas, los vestuarios, los espacios comunes y las cámaras de refrigeración.

Las características generales del edificio son las siguientes:

- Luz de la nave: 17,5 m
- Longitud de la nave: 35 m
- Forma del edificio: Rectangular
- Altura de alero: 5 m
- Altura de cumbrera: 6,75 m

- Separación entre pórticos: 5 m
- Cubierta de la nave: A dos aguas con una pendiente del 20 %
- Construcción mediante paneles de chapa metálica tipo sándwich con poliuretano como material aislante:

Los perfiles empleados son de dos tipos:

- Perfil HEB: Elementos de sección H (doble "T") o perfil de alas anchas y caras paralelas. Los perfiles HEB con h menor o igual a 300 mm tienen una anchura de las alas (b) igual a la altura (h). Con $h > 300$ mm la anchura de alas se mantiene en 300 mm. Las uniones entre las caras del alma y las caras anteriores de las caras son redondeadas. Las alas tienen el borde con caras exteriores e interiores vivas. Los perfiles HEA son más ligeros que el HEB, mientras que los HEM son más pesados que estos.

Este tipo de perfiles son de alta resistencia, fabricados a partir de palanquillas laminadas en caliente. Se emplean en este caso para pilares.

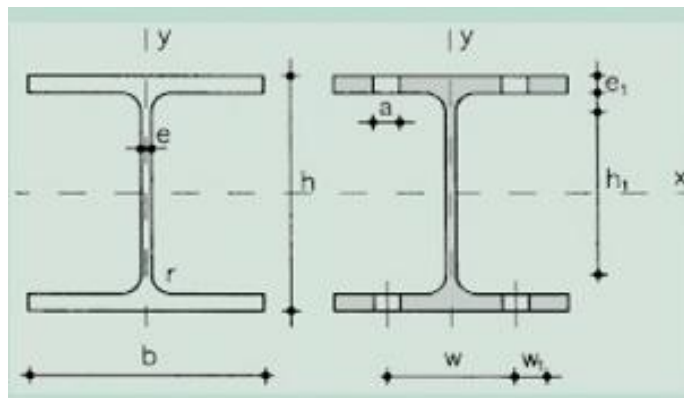


Figura 1. Prontuario. Perfiles Metálicos Laminados HEB, HEA y HEM.

- Perfil IPE: Elementos de acero de sección I (doble "T"), pero con las caras interiores de las alas paralelas a las exteriores y perpendiculares al alma. Las alas tienen espesor constante. Presentan una altura mayor que el ancho de las alas, con una relación menor de la unidad.

Las uniones entre las caras del alma y las anteriores del alma son redondeadas y están fabricados a partir de flejes, mediante el proceso de electrosoldadura de alta frecuencia. Las alas tienen el borde con aristas interior y exterior vivas.

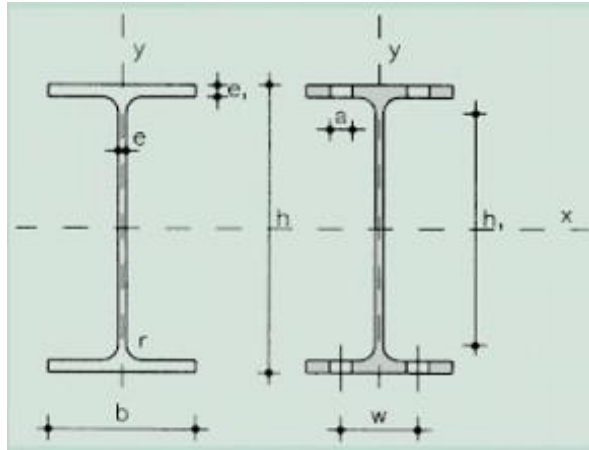


Figura 2. Prontuario. Perfiles Metálicos Laminados IPE.

La industria en proyección se trata de una construcción constituida por un único edificio de forma rectangular con una cubierta a dos aguas y una estructura de acero laminado a base de pórticos simples cuyos perfiles utilizados son:

- Para los pilares de los pórticos hastiales se usan los HEB 180
- Para las vigas de los pórticos hastiales se usan se usan los IPE 270
- Para los pilares de los pórticos tipo o interiores se usan los HEB 180
- Para las vigas de los pórticos tipo o interiores se usan los IPE 270
- Las correas de anclaje y soporte de la cubierta estarán formadas de acero conformado del tipo ZF 100.2.0. Tendrán una distancia de 3 vanos por correa continua.

Aclaración: Por el supuesto caso de posibles ampliaciones en la nave, se toma la decisión de mayorar la sección de los perfiles de pilares y vigas en los pórticos hastiales de forma que queden igualados a los tomados en los pórticos tipo (lo que también facilita a la hora de construir con el mismo modelo).

1.2. Cimentación:

La cimentación de los pilares se hará en base a pozos con pilares aislados con hormigón armado HA-25/P/20/IIa que ofrece una resistencia característica (f_{ck}) a los 28 días de 25 N/mm². Se escogen zapatas aisladas de dimensiones variables en caso de ser necesarias (en el presente proyecto son iguales).

1.3. Método de Cálculo:

1.3.1. Hormigón Armado

Para la obtención de las solicitaciones relativas al hormigón armado se han 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 proceden a calcular las combinaciones posibles mediante los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coef. 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** que se indican a continuación:

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

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

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

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

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 solicitaciones se hará de acuerdo, como se indica previamente con reiteración, 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.

1.3.4. Cálculos por ordenador

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

En este caso, para el cálculo de las solicitudes y dimensionado de la estructura metálica y las zapatas, se ha utilizado el software informático de cálculo de estructuras en acero llamado Metalpla XE7.

2. Características de los materiales a utilizar

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

2.1. Hormigón armado:

2.1.1. Hormigones

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

2.1.2. Acero en barras

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

2.1.3. Acero en mallazos

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

2.1.4. Ejecución

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

2.2. Aceros laminados:

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

2.3. Aceros conformados:

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

2.4. Uniones entre elementos:

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

2.5. Muros de fábrica:

Se emplean en las divisiones de los diversos habitáculos de la zona auxiliar de la planta (aquellas que no están dedicadas a producción-procesado, almacenaje y expedición de producto).

2.6. Ensayos a realizar:

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran 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

2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles:

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

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

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

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

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

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

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

Acciones adoptadas en el cálculo

En este apartado se indicarán las acciones de la obra.

3. Acciones gravitatorias

3.1. Cargas superficiales:

3.1.1. Peso propio del forjado

La nave proyectada dispone únicamente de una planta por lo que no se disponen forjados en la nave.

3.1.2. Pavimentos y recubrimientos

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

3.1.3. Sobrecarga de tabiquería

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

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

3.1.4. Sobrecarga de uso

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

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

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

3.1.5. Sobrecarga de nieve

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

3.2. Cargas lineales:

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.2.3. Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

3.3. 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

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio (en metros):

La altura de coronación del edificio es de 6,75 m en cumbrera y 5 en aleros.

4.2. Grado de aspereza

Grado de aspereza IV: Zona urbana en general, industrial o forestal.

4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m²)

El valor de la velocidad del viento en la zona B, donde se encuentra la localidad de Palencia es de 0,45 KN/m².

4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

La zona eólica a la que corresponde Palencia según el CTE es la zona B.

5. Acciones térmicas y reológicas

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

En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En este caso no existen elementos continuos de más de 40 m de longitud.

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 Palencia NO se consideran las acciones sísmicas como aplicables.

7. Combinaciones de acciones consideradas

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**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{a} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{a} Q_{ki}$$

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

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

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

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

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{a1} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{a1} Q_{ki}$$

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

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

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

7.2. Acero laminado:

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

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{a1} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{a1} Q_{ki}$$

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

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

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

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

7.4. Madera:

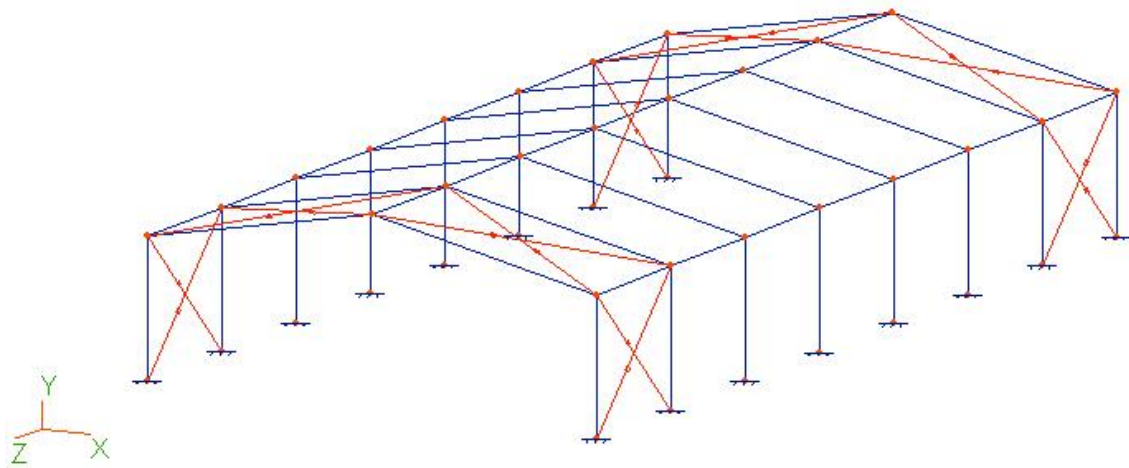
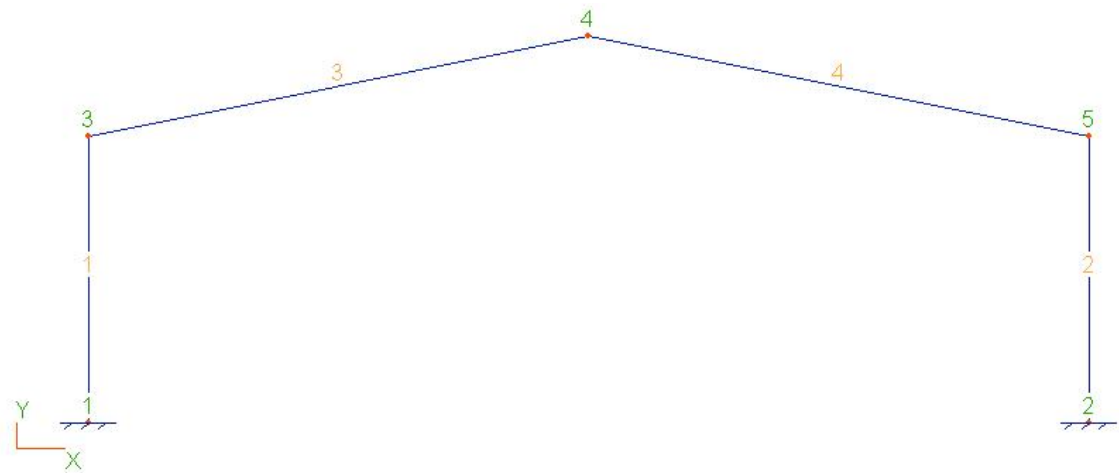
Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

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

8. Cálculo de la estructura

En este apartado se van a presentar los listados del cálculo de la estructura tipo. Este cálculo se ha realizado con el programa informático de cálculo de estructuras en acero llamado Metalpla XE7.

Se adjunta a continuación un esquema de los pórticos que conforman la estructura de la nave:



Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	7
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275JO
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede
7	Imperfecciones generales (Desplomes)	Acción accidental	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	17,50	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	8,75	6,75	0,00	Nudo libre
5	17,50	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

BARRAS.									
(kN m / radián)									
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación	
1	1	3	Pilar	6,40	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados	
2	2	5	Pilar	10,74	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados	
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados	
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados	

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	180	Material menú
2	I HEB	180	Material menú
3	IPE	270	Material menú
4	IPE	270	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,528	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,528	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,360	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,360	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,787	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,305	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,817	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,745	258,7	0,00	1,35
4	4	Uniforme	Generales	0,790	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,676	-78,69	0,00	1,35
5	1	Uniforme	Generales	2,787	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,305	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,559	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,980	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,105	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,105	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,971	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,972	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

V - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Tipo

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1,35						
2	1,35	1,50					
3	1,35		1,50				
4	1,35			1,50			
5	1,35				1,50		
6	1,35		1,50	0,90			
7	1,35		1,50		0,90		
8	1,35		1,50			0,90	
9	1,35		0,75	1,50			
10	1,35		0,75		1,50		
11	1,35		0,75			1,50	
12	0,80			1,50			
13	0,80				1,50		
14	0,80					1,50	

VI - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON : Resistencia característica (N/mm²).....: 25
HORMIGON : Coeficiente de minoración γ_c: 1,5
ACERO : Límite elástico característico (N/mm²).....: 500
ACERO : Coeficiente de minoración γ_s: 1,15
TERRENO : Tensión admisible (N/mm²).....: 0,2
TERRENO : Coeficiente de rozamiento zapata terreno: 1
ACCIONES : Coeficiente de mayoración γ_f: 1,3
VUELCO : Coeficiente de seguridad.....: 1
DESlizAMIENTO : Coeficiente de seguridad.....: 1

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF(m.)	Nudo
1,8	1,8	1	0		0	0	1
1,8	1,8	1	0		0	0	2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

IX - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

IX - 2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

IX - 3

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-7,08	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	2	-21,71	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,79
<i>Integridad</i>		-9,41	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Confort</i>		-9,41	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	3	-22,86	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,83
<i>Integridad</i>		-10,14	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Confort</i>		-10,14	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	4	11,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		12,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	5	20,53	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,70
<i>Integridad</i>		18,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		18,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	6	-11,62	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,59

IX - 4

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-2,92	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		1,89	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	7	-5,93	-0,18	0,00	0,00	0,00	-1,10
<i>Integridad</i>		0,79	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Confort</i>		8,07	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	8	-13,06	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,49
<i>Integridad</i>		-3,93	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	9	3,46	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		6,96	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		1,89	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	10	13,01	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,98
<i>Integridad</i>		13,14	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,47
<i>Confort</i>		8,07	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,66
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	11	0,89	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		5,27	0,06	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Confort</i>		0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	12	13,79	0,07	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		12,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	13	23,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,59
<i>Integridad</i>		18,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Confort</i>		18,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
<i>Cálculo</i>	14	11,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		10,34	0,09	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Confort</i>		10,34	0,09	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Apariencia</i>		-5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 4							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-35,99	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-110,39	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-47,86	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-47,86	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-116,24	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-51,55	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-51,55	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	7,98	15,33	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		5,34	34,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		5,34	34,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	25,69	-26,33	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		16,95	6,36	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		16,95	6,36	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	4,93	-84,16	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		3,20	-31,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		5,34	-17,53	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	15,76	-110,30	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		10,17	-47,74	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		16,95	-45,20	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	-66,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-19,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	1,52	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	8,07	-23,47	0,00	0,00	0,00	-0,08

IX - 6

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		5,34	8,25	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		5,34	-17,53	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	25,96	-65,95	0,00	0,00	0,00	0,41
<i>Integridad</i>		16,95	-19,42	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		16,95	-45,20	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,01	5,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	27,29	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	1,52	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	7,94	29,72	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		5,34	34,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		5,34	34,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	25,57	-11,63	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		16,95	6,36	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Confort</i>		16,95	6,36	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,01	57,23	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	53,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	53,07	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-26,42	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	7,08	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	2	21,71	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,79
<i>Integridad</i>		9,41	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Confort</i>		9,41	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	3	22,86	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,83

IX - 7

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		10,14	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Confort</i>		10,14	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	4	4,96	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		-1,36	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		-1,36	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	5	30,83	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		15,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		15,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	6	21,48	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,59
<i>Integridad</i>		9,32	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		8,78	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	7	37,43	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,46
<i>Integridad</i>		19,55	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		25,82	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	8	13,07	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Integridad</i>		3,94	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		-0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	9	12,68	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		3,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		8,78	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	10	38,90	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		20,75	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		25,82	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	11	-0,88	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-5,26	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		-0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	12	2,09	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,23

IX - 8

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-1,36	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Confort</i>		-1,36	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	13	27,82	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45
<i>Integridad</i>		15,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Confort</i>		15,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Cálculo</i>	14	-11,10	0,11	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		-10,33	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Confort</i>		-10,33	0,09	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Apariencia</i>		5,19	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1,35; 1,50; 1,05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0,7; 0,6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia : (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0,3 ...).

Confort : (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres : Se corresponde con el de las barras enlazadas rigidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Combinación	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-18,130	10,389	0,000	0,000	0,000	-21,923
	3	-14,566	10,389	0,000	0,000	0,000	-30,153
2	1	-47,456	31,633	0,000	0,000	0,000	-67,125
	3	-43,892	31,633	0,000	0,000	0,000	-92,071
3	1	-49,718	33,290	0,000	0,000	0,000	-70,672
	3	-46,154	33,290	0,000	0,000	0,000	-96,916
4	1	10,057	-21,306	0,000	0,000	0,000	33,838
	3	13,621	-0,403	0,000	0,000	0,000	20,324
5	1	-19,112	-12,785	0,000	0,000	0,000	25,880
	3	-15,548	8,117	0,000	0,000	0,000	-13,819
6	1	-32,794	14,068	0,000	0,000	0,000	-36,332
	3	-29,230	26,610	0,000	0,000	0,000	-65,746
7	1	-50,297	19,361	0,000	0,000	0,000	-41,582
	3	-46,733	31,902	0,000	0,000	0,000	-86,874
8	1	-26,319	26,428	0,000	0,000	0,000	-46,777
	3	-22,755	12,456	0,000	0,000	0,000	-50,777
9	1	-5,729	-10,071	0,000	0,000	0,000	10,302
	3	-2,165	10,831	0,000	0,000	0,000	-12,183
10	1	-34,898	-1,416	0,000	0,000	0,000	2,044
	3	-31,334	19,486	0,000	0,000	0,000	-46,764
11	1	5,074	10,818	0,000	0,000	0,000	-7,757
	3	8,638	-12,469	0,000	0,000	0,000	11,881
12	1	17,440	-25,497	0,000	0,000	0,000	42,570
	3	19,552	-4,594	0,000	0,000	0,000	32,416
13	1	-11,731	-17,024	0,000	0,000	0,000	34,711
	3	-9,619	3,879	0,000	0,000	0,000	-1,575
14	1	28,254	-4,390	0,000	0,000	0,000	24,038
	3	30,366	-27,678	0,000	0,000	0,000	55,817

Combinación	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-18,130	-10,389	0,000	0,000	0,000	21,923
	5	-14,566	-10,389	0,000	0,000	0,000	30,153
2	2	-47,456	-31,633	0,000	0,000	0,000	67,125
	5	-43,892	-31,633	0,000	0,000	0,000	92,071

X - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
3	2	-49,718	-33,290	0,000	0,000	0,000	70,672
	5	-46,154	-33,290	0,000	0,000	0,000	96,916
4	2	-3,321	-6,264	0,000	0,000	0,000	9,557
	5	0,243	3,524	0,000	0,000	0,000	-2,690
5	2	-11,622	-21,945	0,000	0,000	0,000	52,430
	5	-8,058	-12,157	0,000	0,000	0,000	33,183
6	2	-40,845	-30,610	0,000	0,000	0,000	62,732
	5	-37,281	-24,738	0,000	0,000	0,000	76,515
7	2	-45,824	-40,199	0,000	0,000	0,000	89,221
	5	-42,260	-34,326	0,000	0,000	0,000	98,807
8	2	-26,316	-26,430	0,000	0,000	0,000	46,784
	5	-22,752	-12,457	0,000	0,000	0,000	50,777
9	2	-19,123	-17,499	0,000	0,000	0,000	33,327
	5	-15,559	-7,711	0,000	0,000	0,000	29,939
10	2	-27,424	-33,314	0,000	0,000	0,000	76,789
	5	-23,860	-23,526	0,000	0,000	0,000	66,377
11	2	5,080	-10,821	0,000	0,000	0,000	7,769
	5	8,644	12,467	0,000	0,000	0,000	-11,880
12	2	4,069	-2,073	0,000	0,000	0,000	0,724
	5	6,181	7,715	0,000	0,000	0,000	-14,836
13	2	-4,231	-17,706	0,000	0,000	0,000	43,363
	5	-2,119	-7,919	0,000	0,000	0,000	20,816
14	2	28,261	4,387	0,000	0,000	0,000	-24,026
	5	30,373	27,675	0,000	0,000	0,000	-55,817

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-13,044	-12,245	0,000	0,000	0,000	30,153
	4	-10,188	2,038	0,000	0,000	0,000	15,866
2	3	-39,627	-36,836	0,000	0,000	0,000	92,071
	4	-31,019	6,204	0,000	0,000	0,000	48,999
3	3	-41,695	-38,729	0,000	0,000	0,000	96,916
	4	-32,644	6,529	0,000	0,000	0,000	51,622
4	3	3,067	13,277	0,000	0,000	0,000	-20,324
	4	5,923	-2,319	0,000	0,000	0,000	-7,473
5	3	-11,009	-13,654	0,000	0,000	0,000	13,819
	4	-8,152	8,111	0,000	0,000	0,000	11,207

X - 2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
6	3	-31,826	-23,443	0,000	0,000	0,000	65,746
	4	-22,774	3,887	0,000	0,000	0,000	36,840
7	3	-40,448	-39,569	0,000	0,000	0,000	86,874
	4	-31,396	10,178	0,000	0,000	0,000	48,741
8	3	-16,677	-19,871	0,000	0,000	0,000	50,777
	4	-7,625	1,527	0,000	0,000	0,000	32,179
9	3	-11,046	0,001	0,000	0,000	0,000	12,183
	4	-5,092	-0,108	0,000	0,000	0,000	9,605
10	3	-25,253	-26,904	0,000	0,000	0,000	46,764
	4	-19,299	10,349	0,000	0,000	0,000	28,779
11	3	13,921	6,025	0,000	0,000	0,000	-11,881
	4	19,875	-3,972	0,000	0,000	0,000	2,794
12	3	8,339	18,271	0,000	0,000	0,000	-32,416
	4	10,032	-3,144	0,000	0,000	0,000	-13,774
13	3	-5,690	-8,671	0,000	0,000	0,000	1,575
	4	-3,997	7,275	0,000	0,000	0,000	4,722
14	3	33,095	24,349	0,000	0,000	0,000	-55,817
	4	34,788	-6,954	0,000	0,000	0,000	-19,852

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-10,188	-2,038	0,000	0,000	0,000	-15,866
	5	-13,044	12,245	0,000	0,000	0,000	-30,153
2	4	-31,019	-6,204	0,000	0,000	0,000	-48,999
	5	-39,627	36,836	0,000	0,000	0,000	-92,071
3	4	-32,644	-6,529	0,000	0,000	0,000	-51,622
	5	-41,695	38,729	0,000	0,000	0,000	-96,916
4	4	6,360	0,138	0,000	0,000	0,000	7,473
	5	3,503	0,453	0,000	0,000	0,000	2,690
5	4	-10,645	4,351	0,000	0,000	0,000	-11,207
	5	-13,501	5,517	0,000	0,000	0,000	-33,183
6	4	-22,517	-5,171	0,000	0,000	0,000	-36,840
	5	-31,569	31,706	0,000	0,000	0,000	-76,515
7	4	-32,896	-2,680	0,000	0,000	0,000	-48,741
	5	-41,948	34,707	0,000	0,000	0,000	-98,807
8	4	-7,626	-1,523	0,000	0,000	0,000	-32,179
	5	-16,677	19,867	0,000	0,000	0,000	-50,777

X - 3

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
9	4	-4,659	-2,058	0,000	0,000	0,000	-9,605
	5	-10,613	13,745	0,000	0,000	0,000	-29,939
10	4	-21,795	2,130	0,000	0,000	0,000	-28,779
	5	-27,749	18,783	0,000	0,000	0,000	-66,377
11	4	19,874	3,978	0,000	0,000	0,000	-2,794
	5	13,920	-6,031	0,000	0,000	0,000	11,880
12	4	10,470	0,956	0,000	0,000	0,000	13,774
	5	8,777	-4,548	0,000	0,000	0,000	14,836
13	4	-6,488	5,178	0,000	0,000	0,000	-4,722
	5	-8,180	0,525	0,000	0,000	0,000	-20,816
14	4	34,787	6,961	0,000	0,000	0,000	19,852
	5	33,094	-24,355	0,000	0,000	0,000	55,817

X - 4

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	10,389	18,130	0,000	0,000	0,000	-21,923
2	31,633	47,456	0,000	0,000	0,000	-67,125
3	33,290	49,718	0,000	0,000	0,000	-70,672
4	-21,306	-10,057	0,000	0,000	0,000	33,838
5	-12,785	19,112	0,000	0,000	0,000	25,880
6	14,068	32,794	0,000	0,000	0,000	-36,332
7	19,361	50,297	0,000	0,000	0,000	-41,582
8	26,428	26,319	0,000	0,000	0,000	-46,777
9	-10,071	5,729	0,000	0,000	0,000	10,302
10	-1,416	34,898	0,000	0,000	0,000	2,044
11	10,818	-5,074	0,000	0,000	0,000	-7,757
12	-25,497	-17,440	0,000	0,000	0,000	42,570
13	-17,024	11,731	0,000	0,000	0,000	34,711
14	-4,390	-28,254	0,000	0,000	0,000	24,038

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-10,389	18,130	0,000	0,000	0,000	21,923
2	-31,633	47,456	0,000	0,000	0,000	67,125
3	-33,290	49,718	0,000	0,000	0,000	70,672
4	-6,264	3,321	0,000	0,000	0,000	9,557
5	-21,945	11,622	0,000	0,000	0,000	52,430
6	-30,610	40,845	0,000	0,000	0,000	62,732
7	-40,199	45,824	0,000	0,000	0,000	89,221
8	-26,430	26,316	0,000	0,000	0,000	46,784
9	-17,499	19,123	0,000	0,000	0,000	33,327
10	-33,314	27,424	0,000	0,000	0,000	76,789
11	-10,821	-5,080	0,000	0,000	0,000	7,769
12	-2,073	-4,069	0,000	0,000	0,000	0,724
13	-17,706	4,231	0,000	0,000	0,000	43,363
14	4,387	-28,261	0,000	0,000	0,000	-24,026

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Tipo

XI - 1

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M'_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A' = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A' = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_y) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_y \times \{ I_t / (2,6 \times I_y) \}^{1/2}$$

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

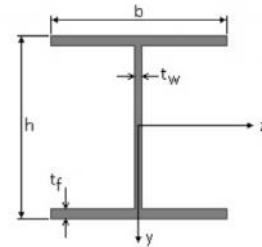
Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
65,3	426	151	482	226,8

I _z	I _y	I _{tors}
3830	1360	46,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm
 b = 180 h = 180
 t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	I _e (m) = β · X · I	λ	λ _{pl}	λ _{dimensional}	Φ	X
z-z	6,40 = 1,28 x 5,00	83,55	86,81	0,96	1,09	0,621
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	109,56	86,81	1,26	1,56	0,405

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' · x f_y / γ_M) + M_y' / {X_{LT} · x (W_y · x f_y / γ_M)} + M_z' / (W_z · x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y · x (A' · x f_y / γ_M)} + k_{yz} · M_z' / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + k_{yy} · M_y' / (W_y · x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z · x (A' · x f_y / γ_M)} + k_{zz} · M_z' / {X_{LT} · x (W_z · x f_y / γ_M)} + k_{zy} · M_y' / (W_y · x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M_y' = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M_z' = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M_y' = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M_z' = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_α = c₁ · x (π / L_α) · x (G · x I_t · x E · x I_α)^{0,5} · { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_α · x { I_t / (2,6 · x I_α) }^{0,5}

M_α = c₁ · x (π / L_α) · x (G · x I_t · x E · x I_α)^{0,5} · { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_α · x { I_t / (2,6 · x I_α) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:3}) = 46 \times 10^3 / (6530 \times 275 / 1,05) + 96,91 \times 10^6 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,795 \quad (208 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{dim,y}(3) = 1,26; λ_y(3) = 110; β_y(3) = 1,00

$$N_{Rk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -46001 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,418; \quad k_{yy} = 0,733$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 49565,21 / (0,405 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,418 \times 96913992 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,392 \quad (103 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional},z}(3) = 1,14$; $\lambda_z(3) = 99$; $\beta_z(3) = 1,51$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 27,82$

$N_{Fk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}$; $N_{Ed} = -46001 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,440$; $k_{zz} = 0,696$

$i(\text{Comb.:}3) = 49565,21 / (0,51 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 96913992 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,591 \text{ (155 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 33517,24 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2029 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2029 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306807 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 33517 / 306807 = 0,11$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 80 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

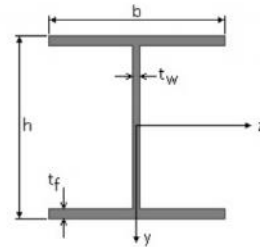
Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Características mecánicas				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
65,3	426	151	482	226,8

I _z	I _y	I _{tors}
3830	1360	46,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm
 b = 180 h = 180
 t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	I _e (m) = β · X · l	λ	λ _{pl}	λ _{dimensional}	Φ	X
z-z	10,74 = 2,15 x 5,00	140,3	86,81	1,62	2,05	0,303
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	109,56	86,81	1,26	1,56	0,405

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' · x_y / Y_M) + M_y' / {X_{LT} · x (W_y · x_y / Y_M)} + M_z' / (W_z · x_y / Y_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y · x (A' · x_y / Y_M)} + K_{yz} · M_z' / {X_{LT} · x (W_z · x_y / Y_M)} + K_{yy} · M_y' / (W_y · x_y / Y_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z · x (A' · x_y / Y_M)} + K_{zz} · M_z' / {X_{LT} · x (W_z · x_y / Y_M)} + K_{zy} · M_y' / (W_y · x_y / Y_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M_y' = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M_z' = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_{Ed} > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M_y' = M_{y,Ed} + e_{N,y} · N_{Ed} M_z' = M_{z,Ed} + e_{N,z} · N_{Ed} A' = A_{eff}

Los coeficientes K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{yy} = c₁ · x (π / L_y) · x (G · I_t · x · E · I_y)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_y · x { I_t / (2,6 · I_A) }^{0,5}

M_{zz} = c₁ · x (π / L_z) · x (G · I_t · x · E · I_z)^{0,5} { (1 + π² / κ²)^{0,5} }; κ = L_z · x { I_t / (2,6 · I_A) }^{0,5}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 41,96 \times 10^3 / (6530 \times 275 / 1,05) + 98,8 \times 10^5 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,807 \quad (211 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 1,26; λ_y(3) = 110; β_y(3) = 1,00

$$N_{Rk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -46001 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad K_{yz} = 0,418; \quad K_{yy} = 0,733$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 49565,21 / (0,405 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,418 \times 96913992 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,392 \quad (103 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional.z}}(7) = 1,18$; $\lambda_z(7) = 102$; $\beta_z(7) = 1,56$; $\alpha_{\text{crit}}(7) = 28,57$

$N_{Fk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}$; $N_{Ed} = -41958 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,436$; $k_{zz} = 0,695$

$i(Comb.:7) = 45521,57 / (0,49 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 98801680 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,598 \text{ (157 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 40540,7 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2029 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2029 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306807 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 40541 / 306807 = 0,132$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 81 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

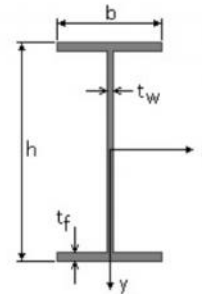
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,9	429	62,2	484	92,9

I_z	I_y	I_{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 135$ $h = 270$
 $t_w = 6,6$ $t_f = 10,2$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / (X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)) + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{ii} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_{Ay}) \}^{0,5}$

$M_{zz} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_{Az}) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 41,18 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 96,92 \times 10^6 / (1 \times 484000 \times 275 / 1,05) = 0,799$ (209 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 40074,37$ N Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073$ N Ec.8

$i(7) = 40074 / 334073 = 0,12$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): $12,7 \text{ mm adm.} = l/300 = 29,7 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $4,6 \text{ mm adm.} = l/300 = 29,7 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 80 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 42 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

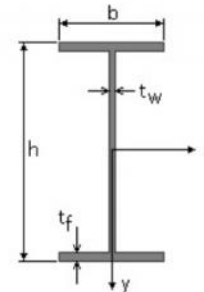
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,9	429	62,2	484	92,9

I_z	I_y	I_{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 135$ $h = 270$
 $t_w = 6,6$ $t_f = 10,2$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / (X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)) + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)
 Ec.2 - $i = N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)
 Ec.3 - $i = N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)
 $M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$
 Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.
 $M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$
 Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE
 $M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_y / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$
 $M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_z / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 41,98 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 97,85 \times 10^6 / (1 \times 484000 \times 275 / 1,05) = 0,807$ (211 N/mm²)
 Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 39162,34$ N Combinación :3
 Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32$ mm²
 Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073$ N Ec.8
 $i(3) = 39162 / 334073 = 0,117$ Artículo 34.5. Instrucción EAE
 Sección : 20 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (14): $10,1 \text{ mm adm.} = l/300 = 29,7 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $4,4 \text{ mm adm.} = l/300 = 29,7 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 81 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 34 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

RELACION DE BARRAS FUERA DENORMA.

Todas las barras cumplen

XII - 11

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

XII - 12

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 420 x 420 x 25 mm.
 CARTELAS 160 x 400 x 25 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 910 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,4 + x \cdot (,5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,39 (0,875 \times 40 - 5)) = 6,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPEsor PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 33003 / 3^2) = 220 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 105,4 kN
 Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,96
 Long. anclaje EC-3 = 976 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPEsor DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 138,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 420 x 420 x 25 mm.
 CARTELAS 160 x 400 x 25 mm.
 ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 910 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,4 + x \cdot (,5 \times 0,42 - 0,05))) / (42 \times 0,39 (0,875 \times 42 - 5)) = 7,4 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPEsor PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 35297 / 3^2) = 235,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 86,09 kN

XIII - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Indice tracción rosca del anclaje (7) = 0,79

Long. anclaje EC-3 = 798 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(7) = 182,4 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGÓN (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,80	1,80	1,00	0,29	0,28	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
112,25	22,61	0,00	70,16	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,15	0,15	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,44	4,96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-54,77	16,01	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-7,16	-7,16	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
112,91	7,16	0,00	23,05	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,06	0,06	0,01

XIII - 3

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Tipo

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,41	15,77

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-18,62	4,15	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-7,28	-7,28	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Armaduras y punzonamiento.

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
65,19	0,50	0,00	-8,46	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,01	0,01	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,94	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
6,77	-1,59	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
2,60	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Armaduras y punzonamiento.

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,80	1,80	1,00	0,30	0,28	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ZAPATAS.

1,20 0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
112,25	-22,61	0,00	-70,16	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,15	0,00	0,00	0,15

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,44	4,96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
15,79	-54,26	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-7,16	-7,16	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
102,38	-19,89	0,00	-59,32	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,12	0,00	0,00	0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,55	5,15

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
15,79	-41,41	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	

XIII - 5

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ZAPATAS.

-5,12 -5,12 0,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
107,90	-30,31	0,00	-98,07	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,00	0,00	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,20	8,60

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
112,91	-30,31	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,06	0,06	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,41	15,77

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
------	------	----------------	-----	-----	--------	--------------------------	--------------------------	--------

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Tipo

ZAPATAS.

-18,62 4,15 0,06 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-7,28	-7,28	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
65,19	-0,50	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,01	0,01	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,94	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
6,77	-1,59	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
2,60	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Tipo**

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (Kg.)
I HEB	180	10	512,7
IPE	270	17,85	643,1
Subtotal			1155,8

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 15	29,0	
# 30	75,4	
Subtotal		104,4

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	11,93	29,4
Subtotal		29,4

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	3,2	7,2
HORMIGON	3,2	194,4
ACERO	30,5	33,6
Subtotal		235,2

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	3,2	7,2
HORMIGON	3,2	194,4
ACERO	30,5	33,6
Subtotal		235,2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Tipo

XVIII - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	7
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275JO
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede
7	Imperfecciones generales (Desplomes)	Acción accidental	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	17,50	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	8,75	6,75	0,00	Nudo libre
5	17,50	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

BARRAS.									
(kN m / radián)									
Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación	
1	1	3	Pilar	6,59	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados	
2	2	5	Pilar	8,72	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados	
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados	
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados	

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	180	Material menú
2	I HEB	180	Material menú
3	IPE	270	Material menú
4	IPE	270	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,528	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,528	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,371	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	1,057	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	1,057	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,247	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,584	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,813	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	1,388	258,7	0,00	1,35
4	4	Uniforme	Generales	0,354	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,750	-78,69	0,00	1,35
5	1	Uniforme	Generales	1,247	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,584	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,250	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,439	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,390	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	1,390	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	1,330	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,330	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

V - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR COMBINACION	HIPOTESIS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1,35						
2	1,35	1,50					
3	1,35		1,50				
4	1,35			1,50			
5	1,35				1,50		
6	1,35		1,50	0,90			
7	1,35		1,50		0,90		
8	1,35		1,50			0,90	
9	1,35		0,75	1,50			
10	1,35		0,75		1,50		
11	1,35		0,75			1,50	
12	0,80			1,50			
13	0,80				1,50		
14	0,80					1,50	

VI - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON : Resistencia característica (N/mm²).....: 25
HORMIGON : Coeficiente de minoración γ_c: 1,5
ACERO : Límite elástico característico (N/mm²).....: 500
ACERO : Coeficiente de minoración γ_s: 1,15
TERRENO : Tensión admisible (N/mm²).....: 0,2
TERRENO : Coeficiente de rozamiento zapata terreno: 1
ACCIONES : Coeficiente de mayoración γ_f: 1,3
VUELCO : Coeficiente de seguridad.....: 1
DESlizAMIENTO : Coeficiente de seguridad.....: 1

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF(m.)	Nudo
1,8	1,8	1	0		0	0	1
1,8	1,8	1	0		0	0	2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

IX - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

IX - 2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

IX - 3

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-4,35	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	2	-10,79	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,39
<i>Integridad</i>		-4,21	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-4,21	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	3	-11,30	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Integridad</i>		-4,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-4,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	4	3,64	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		5,31	0,03	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		5,31	0,03	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	5	7,97	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		8,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		8,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	6	-6,43	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,31

IX - 4

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-1,36	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	7	-3,83	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,53
<i>Integridad</i>		0,35	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		3,61	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	8	-7,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		-1,76	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	9	0,24	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		3,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	10	4,57	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Integridad</i>		5,88	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		3,61	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	11	-0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		2,36	0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	12	5,39	0,02	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		5,31	0,03	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		5,31	0,03	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	13	9,71	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		8,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		8,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Cálculo</i>	14	4,34	0,04	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		4,63	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		4,63	0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		-3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,12

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 4							
Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-22,13	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-54,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-21,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-21,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-57,46	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-23,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-23,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	3,47	0,84	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		2,31	15,24	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		2,31	15,24	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	11,46	-17,82	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		7,59	2,85	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		7,59	2,85	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	2,11	-43,42	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		1,39	-13,95	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		2,31	-7,85	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	6,95	-54,84	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		4,55	-21,38	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		7,59	-20,24	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	-35,51	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-8,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	3,49	-16,56	0,00	0,00	0,00	-0,04

IX - 6

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		2,31	3,69	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		2,31	-7,85	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	11,52	-35,39	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		7,59	-8,69	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		7,59	-20,24	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	-3,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	12,21	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	3,46	9,79	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		2,31	15,24	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		2,31	15,24	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	11,43	-8,79	0,00	0,00	0,00	0,18
<i>Integridad</i>		7,59	2,85	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		7,59	2,85	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	22,39	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	23,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	23,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-16,30	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	4,35	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	2	10,79	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		4,21	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		4,21	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	3	11,30	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,41

IX - 7

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		4,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		4,54	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	4	3,30	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		-0,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-0,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	5	14,95	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		7,02	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		7,02	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	6	10,65	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,31
<i>Integridad</i>		4,13	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		3,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	7	17,72	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		8,75	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		11,56	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	8	7,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		1,76	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	9	6,74	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		3,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	10	18,46	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		9,29	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		11,56	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	11	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		-2,36	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	12	1,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08

IX - 8

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-0,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-0,68	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	13	13,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		7,02	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		7,02	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Cálculo</i>	14	-4,34	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		-4,63	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-4,63	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		3,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,12

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rigidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-12,552	6,399	0,000	0,000	0,000	-13,487
	3	-8,988	6,399	0,000	0,000	0,000	-18,561
2	1	-25,683	15,819	0,000	0,000	0,000	-33,427
	3	-22,119	15,819	0,000	0,000	0,000	-45,944
3	1	-26,700	16,552	0,000	0,000	0,000	-34,983
	3	-23,136	16,552	0,000	0,000	0,000	-48,078
4	1	0,364	-7,767	0,000	0,000	0,000	11,388
	3	3,928	1,586	0,000	0,000	0,000	4,062
5	1	-12,990	-3,975	0,000	0,000	0,000	7,870
	3	-9,426	5,377	0,000	0,000	0,000	-11,272
6	1	-18,948	8,013	0,000	0,000	0,000	-19,883
	3	-15,384	13,624	0,000	0,000	0,000	-34,330
7	1	-26,960	10,323	0,000	0,000	0,000	-22,089
	3	-23,396	15,934	0,000	0,000	0,000	-43,658
8	1	-16,226	13,574	0,000	0,000	0,000	-24,583
	3	-12,662	7,319	0,000	0,000	0,000	-27,762
9	1	-6,708	-2,733	0,000	0,000	0,000	0,807
	3	-3,144	6,620	0,000	0,000	0,000	-10,524
10	1	-20,062	1,086	0,000	0,000	0,000	-2,772
	3	-16,498	10,438	0,000	0,000	0,000	-25,945
11	1	-2,170	6,593	0,000	0,000	0,000	-7,155
	3	1,394	-3,832	0,000	0,000	0,000	0,248
12	1	5,477	-10,363	0,000	0,000	0,000	16,831
	3	7,589	-1,011	0,000	0,000	0,000	11,574
13	1	-7,877	-6,585	0,000	0,000	0,000	13,338
	3	-5,765	2,768	0,000	0,000	0,000	-3,719
14	1	10,018	-0,989	0,000	0,000	0,000	8,764
	3	12,130	-11,414	0,000	0,000	0,000	22,199

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-12,552	-6,399	0,000	0,000	0,000	13,487
	5	-8,988	-6,399	0,000	0,000	0,000	18,561
2	2	-25,683	-15,819	0,000	0,000	0,000	33,427
	5	-22,119	-15,819	0,000	0,000	0,000	45,944

X - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
3	2	-26,700	-16,552	0,000	0,000	0,000	34,983
	5	-23,136	-16,552	0,000	0,000	0,000	48,078
4	2	-5,906	-4,508	0,000	0,000	0,000	7,820
	5	-2,342	-0,128	0,000	0,000	0,000	3,788
5	2	-9,634	-11,566	0,000	0,000	0,000	27,113
	5	-6,070	-7,186	0,000	0,000	0,000	19,911
6	2	-22,715	-15,377	0,000	0,000	0,000	31,480
	5	-19,151	-12,749	0,000	0,000	0,000	39,077
7	2	-24,951	-19,648	0,000	0,000	0,000	43,207
	5	-21,387	-17,020	0,000	0,000	0,000	48,903
8	2	-16,226	-13,574	0,000	0,000	0,000	24,583
	5	-12,662	-7,319	0,000	0,000	0,000	27,762
9	2	-12,982	-9,542	0,000	0,000	0,000	18,448
	5	-9,418	-5,162	0,000	0,000	0,000	18,398
10	2	-16,709	-16,627	0,000	0,000	0,000	37,858
	5	-13,146	-12,247	0,000	0,000	0,000	34,633
11	2	-2,170	-6,593	0,000	0,000	0,000	7,155
	5	1,394	3,832	0,000	0,000	0,000	-0,248
12	2	-0,791	-1,911	0,000	0,000	0,000	2,347
	5	1,321	2,469	0,000	0,000	0,000	-3,740
13	2	-4,518	-8,956	0,000	0,000	0,000	21,573
	5	-2,406	-4,576	0,000	0,000	0,000	12,319
14	2	10,018	0,989	0,000	0,000	0,000	-8,764
	5	12,130	11,414	0,000	0,000	0,000	-22,199

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-8,037	-7,559	0,000	0,000	0,000	18,561
	4	-6,274	1,255	0,000	0,000	0,000	9,745
2	3	-19,849	-18,587	0,000	0,000	0,000	45,944
	4	-15,511	3,102	0,000	0,000	0,000	24,246
3	3	-20,768	-19,441	0,000	0,000	0,000	48,078
	4	-16,231	3,246	0,000	0,000	0,000	25,382
4	3	-0,785	4,163	0,000	0,000	0,000	-4,062
	4	0,978	-0,716	0,000	0,000	0,000	-0,675
5	3	-7,121	-8,188	0,000	0,000	0,000	11,272
	4	-5,359	3,972	0,000	0,000	0,000	7,668

X - 2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	3	-16,377	-12,413	0,000	0,000	0,000	34,330
	4	-11,839	2,058	0,000	0,000	0,000	18,976
7	3	-20,213	-19,817	0,000	0,000	0,000	43,658
	4	-15,676	4,877	0,000	0,000	0,000	24,119
8	3	-9,660	-10,981	0,000	0,000	0,000	27,762
	4	-5,123	1,025	0,000	0,000	0,000	17,008
9	3	-7,108	-1,785	0,000	0,000	0,000	10,524
	4	-3,958	0,273	0,000	0,000	0,000	6,985
10	3	-13,471	-14,130	0,000	0,000	0,000	25,945
	4	-10,321	4,966	0,000	0,000	0,000	15,427
11	3	4,031	0,616	0,000	0,000	0,000	-0,248
	4	7,181	-1,436	0,000	0,000	0,000	3,894
12	3	2,479	7,243	0,000	0,000	0,000	-11,574
	4	3,524	-1,226	0,000	0,000	0,000	-4,604
13	3	-3,845	-5,111	0,000	0,000	0,000	3,719
	4	-2,800	3,458	0,000	0,000	0,000	3,687
14	3	13,571	9,656	0,000	0,000	0,000	-22,199
	4	14,616	-2,923	0,000	0,000	0,000	-7,531

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-6,274	-1,255	0,000	0,000	0,000	-9,745
	5	-8,037	7,559	0,000	0,000	0,000	-18,561
2	4	-15,511	-3,102	0,000	0,000	0,000	-24,246
	5	-19,849	18,587	0,000	0,000	0,000	-45,944
3	4	-16,231	-3,246	0,000	0,000	0,000	-25,382
	5	-20,768	19,441	0,000	0,000	0,000	-48,078
4	4	1,178	-0,285	0,000	0,000	0,000	0,675
	5	-0,585	2,272	0,000	0,000	0,000	-3,788
5	4	-6,474	1,605	0,000	0,000	0,000	-7,668
	5	-8,237	4,543	0,000	0,000	0,000	-19,911
6	4	-11,720	-2,654	0,000	0,000	0,000	-18,976
	5	-16,257	16,279	0,000	0,000	0,000	-39,077
7	4	-16,346	-1,527	0,000	0,000	0,000	-24,119
	5	-20,883	17,634	0,000	0,000	0,000	-48,903
8	4	-5,123	-1,025	0,000	0,000	0,000	-17,008
	5	-9,660	10,981	0,000	0,000	0,000	-27,762

X - 3

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
9	4	-3,758	-1,271	0,000	0,000	0,000	-6,985
	5	-6,908	8,223	0,000	0,000	0,000	-18,398
10	4	-11,437	0,614	0,000	0,000	0,000	-15,427
	5	-14,587	10,489	0,000	0,000	0,000	-34,633
11	4	7,181	1,436	0,000	0,000	0,000	-3,894
	5	4,031	-0,616	0,000	0,000	0,000	0,248
12	4	3,724	0,223	0,000	0,000	0,000	4,604
	5	2,680	-0,811	0,000	0,000	0,000	3,740
13	4	-3,915	2,115	0,000	0,000	0,000	-3,687
	5	-4,960	1,462	0,000	0,000	0,000	-12,319
14	4	14,616	2,923	0,000	0,000	0,000	7,531
	5	13,571	-9,656	0,000	0,000	0,000	22,199

X - 4

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

REACCIONES EN LOS APOYOS.

(kN y mkN)

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	6,399	12,552	0,000	0,000	0,000	-13,487
2	15,819	25,683	0,000	0,000	0,000	-33,427
3	16,552	26,700	0,000	0,000	0,000	-34,983
4	-7,767	-0,364	0,000	0,000	0,000	11,388
5	-3,975	12,990	0,000	0,000	0,000	7,870
6	8,013	18,948	0,000	0,000	0,000	-19,883
7	10,323	26,960	0,000	0,000	0,000	-22,089
8	13,574	16,226	0,000	0,000	0,000	-24,583
9	-2,733	6,708	0,000	0,000	0,000	0,807
10	1,086	20,062	0,000	0,000	0,000	-2,772
11	6,593	2,170	0,000	0,000	0,000	-7,155
12	-10,363	-5,477	0,000	0,000	0,000	16,831
13	-6,585	7,877	0,000	0,000	0,000	13,338
14	-0,989	-10,018	0,000	0,000	0,000	8,764

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-6,399	12,552	0,000	0,000	0,000	13,487
2	-15,819	25,683	0,000	0,000	0,000	33,427
3	-16,552	26,700	0,000	0,000	0,000	34,983
4	-4,508	5,906	0,000	0,000	0,000	7,820
5	-11,566	9,634	0,000	0,000	0,000	27,113
6	-15,377	22,715	0,000	0,000	0,000	31,480
7	-19,648	24,951	0,000	0,000	0,000	43,207
8	-13,574	16,226	0,000	0,000	0,000	24,583
9	-9,542	12,982	0,000	0,000	0,000	18,448
10	-16,627	16,709	0,000	0,000	0,000	37,858
11	-6,593	2,170	0,000	0,000	0,000	7,155
12	-1,911	0,791	0,000	0,000	0,000	2,347
13	-8,956	4,518	0,000	0,000	0,000	21,573
14	0,989	-10,018	0,000	0,000	0,000	-8,764

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

XI - 1

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M_y' / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z' / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z' / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y' / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z' / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y' / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y' = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z' = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A' = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y' = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z' = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A' = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$$M_{Ed} = c_1 \times (\pi / L_e) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}; \quad \kappa = L_e \times \{ I_t / (2,6 \times I_y) \}^{0,5}$$

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

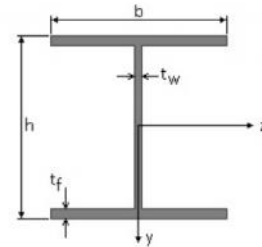
I HEB. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
65,3	426	151	482	226,8

I_z	I_y	I_{tor}
3830	1360	46,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 b = 180 h = 180
 t_w = 8,5 t_f = 14

Pandeo						
Eje	$I_x (m) = \beta_x \cdot I$	λ	λ_{E}	$\lambda_{dimensional}$	Φ	X
z-z	6,59 = 1,32 x 5,00	86,08	86,81	0,99	1,13	0,602
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	109,56	86,81	1,26	1,56	0,405

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M'_y / (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M'_y / (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + \phi_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + \phi_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_y) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{0,5} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_y \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \cdot (\pi / L_z) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z)^{0,5} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_z \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(Comb.:3) = 23,1 \times 10^3 / (6530 \times 275 / 1,05) + 48,08 \times 10^5 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,394$ (103 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{dim,y}(3) = 1,26$; $\lambda_y(3) = 110$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Pk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024$ N; $N_{Ed} = -23099$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,409$; $k_{yy} = 0,702$

$i(Comb.:3) = 26662,42 / (0,405 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,409 \times 48078268 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,194$ (51 N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional},z}(3) = 1,13$; $\lambda_z(3) = 98$; $\beta_z(3) = 1,49$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 52,98$

$N_{Fk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}$; $N_{Ed} = -23099 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,421$; $k_{zz} = 0,682$

$i(Comb.:3) = 26662,42 / (0,52 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 48078268 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,290 \text{ (76 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 16612,35 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2029 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2029 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306807 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 16612 / 306807 = 0,054$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

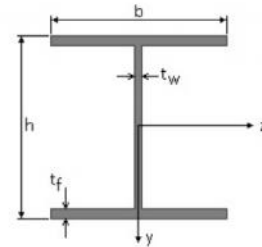
I HEB. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
65,3	426	151	482	226,8

I_z	I_y	I_{tor}
3830	1360	46,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 b = 180 h = 180
 $t_w = 8,5$ $t_f = 14$

Pandeo						
Eje	$I_x (m) = \beta_x \cdot I$	λ	λ_E	$\lambda_{dimensional}$	Φ	X
z-z	8,72 = 1,74 x 5,00	113,87	86,81	1,31	1,55	0,421
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	109,56	86,81	1,26	1,56	0,405

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M) + M'_y / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + M'_z / (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M'_y / (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A' \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M'_z / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M'_y / (W_y \cdot x \cdot f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_{Ed} > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + \phi_{N,y} \cdot N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + \phi_{N,z} \cdot N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \cdot x \cdot (\pi / L_y) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{0,5} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_y \cdot x \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{0,5}$

$M_{cr} = c_1 \cdot x \cdot (\pi / L_z) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z)^{0,5} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_z \cdot x \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:7}) = 21,32 \times 10^3 / (6530 \times 275 / 1,05) + 48,9 \times 10^5 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,400 \quad (105 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{dim,y}(3) = 1,26$; $\lambda_y(3) = 110$; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -23099 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,409; \quad k_{yy} = 0,702$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 26662,42 / (0,405 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,409 \times 48078268 / \{1 \times 482000 \times 275 / 1,05\} = 0,194 \quad (51 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(7) = 1,15$; $\lambda_z(7) = 100$; $\beta_z(7) = 1,53$; $\alpha_{crit}(7) = 54,19$

$N_{Pk} = 6530 \times 275 / 1,05 = 171024 \text{ N}$; $N_{Ed} = -21317 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,420$; $k_{zz} = 0,681$

$i(Comb.:7) = 24881,29 / (0,5 \times 6530 \times 275 / 1,05) + 0,68 \times 48902512 / (1 \times 482000 \times 275 / 1,05) = 0,293 (77 \text{ N/mm}^2)$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 19735,88 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 2029 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2029 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 306807 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 19736 / 306807 = 0,064$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

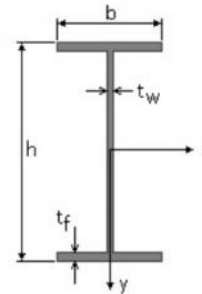
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,9	429	62,2	484	92,9

I_z	I_y	I_{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 b = 135 h = 270
 $t_w = 6,6$ $t_f = 10,2$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / (X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)) + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{ii} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

$M_{zz} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 20,64 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 48,08 \times 10^6 / (1 \times 484000 \times 275 / 1,05) = 0,396$ (104 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 19943,12$ N Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073$ N Ec.8

$i(7) = 19943 / 334073 = 0,06$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): $5,6 \text{ mm adm.} = l/300 = 29,7 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $2,8 \text{ mm adm.} = l/300 = 29,7 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 40 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 18 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

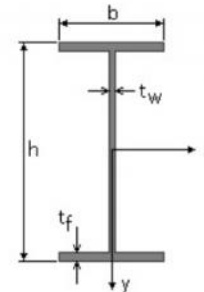
IPE. Tamaño : 270

Material : Acero S-275

Características mecánicas				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
45,9	429	62,2	484	92,9

I_z	I_y	I_{tor}
5790	420	15,4

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f_y	f_u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm
 $b = 135$ $h = 270$
 $t_w = 6,6$ $t_f = 10,2$

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A' \times f_y / \gamma_M) + M'_y / (X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)) + M'_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / (X_y \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{yz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{yy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / (X_z \times (A' \times f_y / \gamma_M)) + k_{zz} \times M'_z / (X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)) + k_{zy} \times M'_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M'_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M'_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A' = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{ii} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

$M_{zz} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_z)^{0,5} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{0,5}$

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 20,89 \times 10^3 / (4590 \times 275 / 1,05) + 48,66 \times 10^6 / (1 \times 484000 \times 275 / 1,05) = 0,401$ (105 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=2

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 19547,01$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 2209,32$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 2209,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 334073$ N Ec.8

$i(3) = 19547 / 334073 = 0,059$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (14): $4,4 \text{ mm adm.} \cdot l/300 = 29,7 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $2,7 \text{ mm adm.} \cdot l/300 = 29,7 \text{ mm}$.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 14 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

RELACION DE BARRAS FUERA DENORMA.

Todas las barras cumplen

XII - 11

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 420 x 420 x 25 mm.
CARTELAS 160 x 400 x 25 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 610 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,87 + x(0,5 \times 0,38 - 0,05))) / (38 \times 0,37(0,875 \times 38 - 5)) = 3,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 17426 / 2,2^2) = 216 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 55,18 kN
Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,50
Long. anclaje EC-3 = 511 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 95,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 420 x 420 x 25 mm.
CARTELAS 160 x 400 x 25 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 610 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,87 + x(0,5 \times 0,38 - 0,05))) / (38 \times 0,37(0,875 \times 38 - 5)) = 4,7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 22188 / 2,5^2) = 213 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 70,18 kN

XIII - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

PLACAS DE ANCLAJE

Indice tracción rosca del anclaje (7) = 0,64

Long. anclaje EC-3 = 650 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(7) = 96,4 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca efecto más desfavorable en la comprobación realizada

XIII - 2

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGÓN (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,80	1,80	1,00	0,28	0,28	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
95,81	10,94	0,00	33,95	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,07	0,07	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,54	8,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-21,24	13,10	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-3,81	-3,81	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
96,49	11,42	0,00	35,44	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,07	0,07	0,00

XIII - 3

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,45	8,45

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-21,51	13,08	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-3,95	-3,95	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
96,78	4,51	0,00	14,36	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,04	0,04	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,07	21,47

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-11,14	3,20	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-3,99	-3,99	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
 Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
75,42	1,52	0,00	0,25	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	49,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
0,36	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,49	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,80	1,80	1,00	0,28	0,28	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20	0,13
------	------

COMBINACION : 3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada : 0 kN y su descentramiento : 0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
96,49	-11,42	0,00	-35,44	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,45	8,45

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
13,08	-21,51	0,07	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-3,95	-3,95	0,01	0,00	0,00	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,00	0,00

XIII - 5

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

ZAPATAS.

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
94,54	-14,87	0,00	-47,93	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,09	0,00	0,00	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,78	6,36

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
16,13	-30,74	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-3,46	-3,46	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tensionmax. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
94,54	-14,87	0,00	-47,93	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,09	0,00	0,00	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,78	6,36

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
16,13	-30,74	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	

XIII - 6

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

ZAPATAS.

-3,46 -3,46 0,01 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
75,42	-1,52	0,00	-0,25	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	49,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,61	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
0,49	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir

Estructura : Pórticos Hastiales

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,431 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,1 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,532 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : Z Conformada 100-2.0
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 731

Tension(1) = $1782672,26 / 14700 + 0 / 7250 = 121,27$ N/mm²
indice = $(121,27 / (275 / 1,05)) = 0,46$
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 19,88 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 11,74 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (Kg.)
I HEB	180	10	512,7
IPE	270	17,85	643,1
Subtotal			1155,8

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 10	9,0	
# 12	10,8	
# 22	24,3	
# 25	27,6	
Subtotal		71,7

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	7,83	19,4
Subtotal		19,4

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	3,2	7,2
HORMIGON	3,2	194,4
ACERO	30,5	33,6
Subtotal		235,2

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	3,2	7,2
HORMIGON	3,2	194,4
ACERO	30,5	33,6
Subtotal		235,2

XVI - 1

Proyecto : Proyecto de Industria de Elaboración de Kéfir
Estructura : Pórticos Hastiales

XVIII - 1

ANEJO VI: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO VI

SUBANEJO VI.II. Cálculo de las instalaciones	ii
--	----

SUBANEJO VI. II: CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

ÍNDICE SUBANEJO VI. II

1. Fontanería	1
1.1. Introducción	1
1.2. Descripción de la instalación	1
1.3. Datos previos	1
1.4. Necesidades hídricas	3
1.5. Elementos constituyentes de la instalación	4
1.5.1. Acometida	4
1.5.2. Armario / arqueta general-contador	5
1.5.3. Red de distribución	6
1.5.4. Instalaciones interiores	6
1.6. Diseño de la instalación	7
1.6.1. Caudales necesarios	7
1.6.2. Condiciones mínimas de suministro	9
1.6.3. Protección contra retornos	11
1.6.4. Separación de conductos, señalización y ahorro de agua	13
1.7. Dimensionado de la instalación	14
1.7.1. Red de agua fría	14
1.7.2. Red de agua caliente sanitaria (ACS)	18
2. Saneamiento	23
2.1. Objeto del apartado	23
2.2. Descripción de la instalación	23
2.3. Características de la instalación	23
2.3.1. Tuberías para aguas residuales	23
2.3.1.1 Red de pequeña evacuación	23
2.3.1.2 Bajantes	23
2.3.1.3 Colectores	24
2.3.2. Tuberías para aguas pluviales	24
2.3.2.1 Canales y bajantes	24
2.3.2.2 Colectores	24
2.4. Necesidades de desagüe	24
2.5. Cálculo de tuberías	25

2.5.1. Aguas residuales _____	25
2.5.2. Aguas pluviales _____	25
3. Electricidad _____	30
3.1. Objeto del apartado _____	30
3.2. Resumen descriptivo _____	31
3.3. Instalación de alumbrado _____	32
3.3.1 Características generales de la instalación _____	32
3.4. Cálculo de las necesidades de alumbrado _____	33
3.4.1. Alumbrado interior _____	33
3.4.2. Alumbrado exterior _____	41
3.4.3. Alumbrado de emergencia _____	43
3.5. Necesidades de fuerza eléctrica motriz _____	44
3.6. Dimensionado de la red eléctrica _____	46
3.7. Cálculo de las líneas de distribución _____	56
3.8. Acometida _____	56
3.9. Instalación de puesta a tierra _____	56
3.9.1. Toma a tierra _____	57
3.9.2. Líneas principales a tierra _____	57
3.10. Sistemas de protección en baja tensión _____	57
3.10.1. Protección contra contactos indirectos _____	58
3.10.2. Protección contra contactos directos _____	59
3.10.3. Protección contra sobreintensidades _____	59
3.10.4. Protección contra sobretensiones _____	59
4. Calefacción _____	61
4.1. Objeto del apartado _____	62
4.2. Descripción de la instalación _____	66
4.3. Necesidades caloríficas y cálculo de la caldera _____	67
4.3.1. Calefacción _____	67
4.4. Dimensionado de emisores y tuberías _____	70

1. Fontanería

1.1. Introducción

El objeto del presente anejo es el análisis de las necesidades de agua requeridas tanto en el proceso productivo, como en los diferentes servicios, para, a partir de los resultados, realizar los cálculos pertinentes, especificar los elementos que componen la instalación y el diseño final de la dicha instalación que abastecerá de agua fría y agua caliente sanitaria (ACS) a la industria objeto de proyecto.

Para el cálculo y diseño de dicha instalación se utilizará el Documento Básico de Salubridad HS4, del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HS-4) así como para asegurar su cumplimiento.

El suministro de agua a la industria se obtiene a través de una acometida desde la red general de abastecimiento existente en el polígono, asegurando, de esta manera, las condiciones de potabilidad, y salubridad.

1.2. Descripción de la instalación

La instalación es un edificio de carácter industrial que se situará en la parcela nº 138 ubicada en el suelo urbano consolidado para uso industrial del polígono industrial "San Antolín" de Palencia. La parcela donde estará la industria cuenta con suministro de agua y acometida eléctrica de la red de abastecimiento municipal.

1.3. Datos previos

En cuanto a los derechos del usuario que otorga el Reglamento del Servicio de Agua y Saneamiento del Municipio de Palencia, el usuario dispondrá del suministro de agua para consumo humano con las condiciones higiénico-sanitarias que exige la normativa de aplicación así como las de presión y caudal estipuladas en el contrato.

Tener en cuenta que el servicio de suministro de agua para las necesidades, en este caso industriales, de los usuarios será permanente sin perjuicio de las interrupciones de este servicio en los supuestos indicados en el Reglamento.

Teniendo en cuenta las necesidades básicas de agua para dar servicio a una industria láctea, como son: las necesidades de agua por l de leche manipulada, el caudal punta, el tiempo diario de uso de las instalaciones y un consumo de 80 L.H₂O por persona/día para un máx. de 8 (en caso de edificio industrial) →Mediante: Estimaciones de necesidades de agua en industrias similares, el cuadro de Ø de tuberías para conducciones principales y ramales y el ábaco universal de agua fría. → El caudal necesario aprox. considerado para el cálculo e instalación de la acometida es de $Q_{acometida} = 3,5 \text{ l/s}$. Este caudal da lugar a la elección de una conducción de acero con un **diámetro (Ø) de 2" (50,8 mm)** para una velocidad media aprox. de 1,5 m/s y un tramo de 15 <L< 50m.

El material empleado tanto para la instalación de agua fría como para la de agua caliente será acero o cobre a 60 kg/cm² que son 6 N/mm².

La viscosidad del agua fría es de 1,01 x 10² (PP PN6) y rugosidad absoluta de 0,02 x 10⁻⁶ m²/s y la del agua caliente 0,478 x 10 m²/s.

Se admitirá una pérdida de temperatura en la red de agua caliente de aprox. 5°C.

Se tomará como velocidad mínima del agua 0,9 m/s y 2 m/s como máxima para determinar el tramo de velocidad óptima indicado en conducciones de suministro de agua. En principio, las secciones a estudiar deben ser las de menor calibre posible, por ser más económicas. Sin embargo, la velocidad del agua no deberá sobrepasar 1,80 - 2 m/s, pues a partir de aquí las pérdidas de carga empiezan a ser muy importantes.

La pérdida aprox. de carga será de 0,1 m.c.a./m y la presión en puntos de consumo será de 0,098 N/mm² como mínimo y 0,49 N/mm² de máximo.

1.4. Necesidades hídricas

Las necesidades de la industria en cuanto a agua son muy diferentes en cada lugar zonal de la fábrica. De esta forma y clasificadas por áreas y tipos de suministro necesario (agua fría o ACS), tenemos lo expuesto en la tabla 1 en cuanto a las unidades y equipamientos necesarios en la instalación.

Las necesidades de agua fría (F) corresponden al consumo que interviene en el proceso de producción como son: las diferentes tomas de agua para la limpieza, el consumo de los aparatos que componen el equipamiento higiénico y sistema CIP y los fregaderos, fuentes y similares de uso tanto doméstico como no doméstico.

Las necesidades de agua caliente sanitaria (C) hacen referencia al consumo de los aparatos de equipamiento higiénico y sistema CIP, a los fregaderos, fuentes y similares de uso tanto doméstico como no doméstico y a los equipos de producción que lo necesiten.

Sabiendo que:

F: Punto de consumo de agua fría

C: Punto de consumo de agua caliente.

Áreas	Lavabo		Inodoro	Ducha		Urinario	Fregadero lab.		Fregadero cocina		Fuente
	F	C	F	F	C	F	F	C	F	C	F
Laboratorio							1	1			
Aseo-vestuario hombres	2	2	1	1	1	2					
Aseo-vestuario mujeres	2	2	2	1	1						
Desinfección	1	1									1
Aseo tienda	1	1	1								
Comedor									1	1	
Recepción											1
Producción											2
Envasado											1
C. limpieza	1	1									
Caldera											1
Total	7	7	4	2	2	2	1	1	1	1	6
Unidades	7		4	2		2	1		1		6

Tabla 1: Aparatos, tomas y tipo de suministro de cada área. Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los aparatos del equipamiento higiénico existente a suministrar en las instalaciones, se refleja en la tabla 1 un total de 23 unidades de desagüe (UD's) cuyas necesidades hídricas son objetivo a satisfacer.

1.5. Elementos constituyentes de la instalación

El suministro de agua de la industria, según CTE DB HS 4, requiere la realización de:

- Acometida de enganche con la red general.
- Armario contador.
- Red de distribución.
- Instalaciones interiores.

1.5.1. Acometida

Como se ha expuesto anteriormente, el suministro de agua a la industria, se debe recibir a través de una acometida proveniente de la red pública de aguas que abastece al polígono, gestionada por la empresa concesionaria del Servicio Municipal de Aguas de Palencia (en este caso, Aquona) . Por lo tanto, será necesario solicitar la conexión a la misma, asegurando, de esta manera, las condiciones de potabilidad, salubridad y certificación necesarias para la iniciación de la instalación de fontanería.

La acometida debe disponer, como mínimo, de los siguientes elementos:

- a) Llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida
- b) Tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general
- c) Llave de corte en el exterior de la propiedad

La conexión a la red general de distribución se llevará a cabo mediante una tubería de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996, de 50 mm de diámetro, apta para una presión de trabajo de 4 atm, que conectará la red hasta la llave general de corte en el armario-contador exterior.

1.5.2. Armario/Arqueta General-Contador

En su interior deberán disponerse, en este orden, los siguientes elementos:

- Llave de corte general cuya misión es interrumpir el suministro de agua al edificio. Se emplazará dentro de la propiedad en una zona de uso común, accesible y señalada para permitir su identificación. En el presente caso se situará en el armario del contador general junto a la caldera al lado del cuarto del armario del contador.
- Filtro de la instalación general, cuyo cometido es retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas dentro de la instalación. Se instalarán inmediatamente después de la llave de corte general, por lo tanto también irán emplazados en armario del contador general. El filtro será de tipo Y con umbral de filtrado 20-50µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, de modo que evite la formación de bacterias y sea autolimpiable. Las operaciones y tareas de limpieza y mantenimiento en el mismo no deben suponer un corte del suministro.
- Contador homologado con número de serie.
- Llave de prueba que consiste en un pequeño grifo o salida habilitado para comprobar la existencia o no de suministro.
- Válvula de retención instalada para evitar que el agua retorne a la red general.
- Llave de salida con grifo de vaciado. Es el último elemento instalado en el armario general –contador. En combinación con la llave de corte general posibilitará realizar tareas de mantenimiento en el armario o en la red de distribución de la industria.
- Tubo de alimentación. Será un tubo de polietileno de baja densidad. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

1.5.3. Red de distribución

Desde el armario-contador se realizará el suministro mediante una tubería de acero galvanizado, enterrada a 0,5 m de profundidad hasta el interior de la nave, donde ascenderá al punto de conexión desde el cuál se distribuirá el suministro hasta los puntos de consumo dentro de la industria. Utilizando en la instalación el formato de red con cantador general único.

En el inicio de la línea de distribución principal se instalará un llave de corte que permita sectorizar la instalación.

Es el conjunto de tuberías y elementos de control y regulación que enlazan la acometida con instalaciones interiores y derivaciones colectivas. La instalación general deberá contener los siguientes elementos:

1.5.4. Instalaciones interiores

Las instalaciones interiores estarán dotadas en su totalidad de llaves de corte en cada una de las derivaciones y en la entrada a cada uno de los receptores de forma que sea posible aislar una posible avería en cualquiera de los receptores de la derivación consiguiendo el menor impacto posible sobre el resto de la instalación.

En todas las tomas de agua se dispondrá de agua fría. En lavabos, duchas y fregaderos no domésticos también existirá toma de ACS, suministrada esta por el agua caliente proporcionada por la caldera.

En tramos subterráneos y empotrados las tuberías de agua fría serán de acero galvanizado e irán recubiertas de una lechada de cemento mientras que las de agua caliente deberán recubrirse, preferiblemente, con una envoltura aislante de un material no absorbente de la humedad, capaz de aguantar contracciones y dilataciones provocadas por las variaciones de temperatura y evitar una pérdida de temperatura excesiva en el transporte.

De la misma forma que en tramos empotrados y subterráneos, en tramo superficiales y aéreos el material elegido será acero. La razón por elegir acero y no cobre es la diferencia sustancial de precio entre dichos materiales, siendo notablemente más barato el acero.

Los accesorios necesarios en los casos descritos también serán de acero inoxidable.

Por último, entre pasamuros se interpondrá un material plástico para evitar contactos o roces que puedan producir desgaste entre distintos materiales.

1.6. Diseño de la instalación

1.6.1. Caudales necesarios

A continuación se calcularán los caudales necesarios en cada uno de los puntos previstos de la instalación. Para ello, se identificarán cada uno de los aparatos, a los que se asignará un caudal.

Los caudales mínimos necesarios en cada caso, se deben recibir con independencia del estado de funcionamiento de los demás aparatos, los caudales expuestos a continuación en la tabla 2a están extraídos de la Tabla 2.1 (Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato) de la Sección HS4- Suministro de agua del CTE:

	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (l/s por aparato)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (l/s por aparato)
Lavabo	0,1	0,065
Inodoro con cisterna	0,1	(-)
Ducha	0,2	0,1
Urinario con grifo temporizado	0,15	(-)
Fregadero lab.(No doméstico)	0,3	0,2
Fregadero cocina (Doméstico)	0,2	0,1
Fuente	0,15	0,1

Tabla 2a: Relación de aparatos y caudales instantáneos mínimos en l/s por aparato. Fuente: Elaboración propia.

Los caudales mínimos necesarios, por tanto, para agua fría están expuestos a continuación en la tabla 2b a partir de los datos extraídos de la Tabla 2.1 de la Sección HS4-Suministro de agua del CTE:

		Lavabo	Inodoro	Ducha	Urinario	Fregadero lab.	Fregadero cocina	Fuente	Total fría (l/s)
	Consumo (l/s por aparato)	0,1	0,1	0,2	0,15	0,3	0,2	0,15	
	Laboratorio					1			0,3
	Aseo-vestuario hombres	2	1	1	2				0,8
	Aseo-vestuario mujeres	2	2	1					0,6
	Desinfección	1						1	0,25
	Aseo tienda	1	1						0,2
	Comedor						1		0,2
	Recepción							1	0,15
	Producción							2	0,3
	Envasado							1	0,15
	C. limpieza	1							0,1
	Caldera							1	0,15
Total	Aparatos	7	4	2	2	1	1	6	
	l/s	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,9	3,2

Tabla 2b: Relación de aparatos y consumo total de los mismos para agua fría y ACS, desglosado por zona. Fuente: Elaboración propia.

Puesto que no van a estar en uso simultáneo todos los grifos, inodoros, fregaderos, lavabos, duchas, etc..., vamos a considerar un coeficiente de simultaneidad del 80 % ó 0,8 para no sobredimensionar en exceso la instalación.

Por lo tanto, se considera un caudal **Q de 3,2 x 0,8= 2,56 l/s** para el abastecimiento de la **red de agua fría**.

Los caudales mínimos necesarios, por tanto, para agua caliente están expuestos a continuación en la tabla 2c a partir de los datos extraídos de la Tabla 2.1 de la Sección HS4 Suministro de agua:

		Lavabo	Inodoro	Ducha	Urinario	Fregadero lab.	Fregadero cocina	Fuente	Total caliente (l/s)
	Consumo (l/s por aparato)	0,065	-	0,1	-	0,2	0,1	0,1	
	Laboratorio					1			0,2
	Aseo-vestuario hombres	2	1	1	2				0,23
	Aseo-vestuario mujeres	2	2	1					0,23

		Lavabo	Inodoro	Ducha	Urinario	Fregadero lab.	Fregadero cocina	Fuente	Total caliente (l/s)
	Consumo (l/s por aparato)	0,065	-	0,1	-	0,2	0,1	0,1	
	Desinfección	1						1	0,165
	Aseo tienda	1	1						0,065
	Comedor						1		0,1
	Recepción							1	0,1
	Producción							2	0,2
	Envasado							1	0,1
	C. limpieza	1							0,065
	Caldera							1	0,1
Total	Aparatos	7	4	2	2	1	1	6	
	l/s	0,455	-	0,2	-	0,2	0,1	0,6	1,555

Tabla 2c: Relación de aparatos y consumo total de los mismos para agua fría y ACS, desglosado por zona.
Fuente: Elaboración propia.

Puesto que no van a estar en uso simultáneo todos los grifos, inodoros, fregaderos, lavabos, duchas, etc..., vamos a considerar un coeficiente de simultaneidad del 80 % ó 0,8 para no sobredimensionar en exceso la instalación.

Por lo tanto se considera un caudal **Q de 1,555 x 0,8 = 1,244 l/s** para el abastecimiento de **la red de agua caliente sanitaria (ACS)**.

1.6.2. Condiciones mínimas de suministro

Según establece el DB HS4, y mostrado previamente, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico, los caudales que figuran en la tabla 2.1 del HS4-Suministro de agua con las necesidades mínimas de suministro especificadas a continuación.

Sistemas de control y regulación / comprobación de la presión:

Dichos sistemas se implantan en piezas en T con tapón roscado capaces de admitir un grifo de comprobación o un medidor de presión.

Se ha comprobado que la presión mínima disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los siguientes valores mínimos:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa o 0,49 N/mm².
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado anteriormente, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

Aislamiento térmico:

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

Dilatadores:

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989. En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Equipos, elementos y dispositivos de la instalación, como son los contadores:

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

1.6.3. Protección contra retornos

La protección contra retornos en cuanto a las condiciones generales de la instalación de suministro:

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
- Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno este

dispositivo debe situarse antes del sistema y más cerca posible del contador general si lo hubiera.

La protección contra retornos, en la HS4, también hace referencia a los puntos de consumo de alimentación directa:

- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
- Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

En cuanto a lo referente a los depósitos cerrados:

- En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera (presión atmosférica), el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal el doble del máximo previsto de entrada de agua.

En cuanto a lo referente a las derivaciones de uso colectivo:

- Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.
- Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

En cuanto a lo referente a la conexión de calderas:

- Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

En cuanto a lo referente a los grupos motobomba:

- Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.
- Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.
- En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

1.6.4. Separación de conductos, señalización y ahorro de agua

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la del agua fría debe ir siempre por debajo de la del agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

- Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.
- Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
- Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.
- La separación mínima con las instalaciones de alcantarillado y electricidad será:

	Separación Horizontal (cm)	Separación Vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Electricidad	20	20

Tabla 3: Separación mínima entre instalaciones. Fuente: CTE

- Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse para este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
- Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de aguas.

1.7. Dimensionado de la instalación

1.7.1.Red de agua fría

1.5.1.1 Determinación de ramas y tramos

La suma de las necesidades de caudal de los ramales será el caudal necesario de la industria para la red de agua fría. Se van a considerar dos ramales dentro de la industria:

1. Un primer ramal que dará servicio a la zona de laboratorio, sala de limpieza y desinfección, y las salas de procesado del alimento (recepción, producción y envasado).
2. Un segundo ramal que dará servicio a la zona de aseos-vestuarios, al aseo de la tienda, zona de espacios comunes-comedor, al cuarto de limpieza y a la caldera.

Tramos del ramal 1:

Tramo 1-3: debe tener caudal suficiente para abastecer a un fregadero de uso no doméstico (laboratorio); un lavabo de la sala de desinfección y un grifo aislado o fuente de la sala de desinfección.

Tramo 1-4: debe tener caudal suficiente para abastecer a una fuente o grifo aislado de la sala de recepción de materia prima.

Tramo 4-5: debe tener caudal suficiente para abastecer a una fuente o grifo aislado de la sala de elaboración de producto y el tramo 1-4.

Tramo 5-6: debe tener caudal suficiente para abastecer a una fuente o grifo aislado de la sala de recepción de materia prima y el tramo 4-5.

Tramos del ramal 2:

Tramo 2-1: debe tener caudal suficiente para abastecer a un fregadero de uso doméstico de la zona de comedor/espacios comunes.

Tramo 2-3: debe tener caudal suficiente para abastecer a 2 lavabos, un inodoro, una ducha y 2 urinarios del aseo-vestuario de hombres; 2 lavabos, 2 inodoros y

una ducha del aseo-vestuario de mujeres; un lavabo y un inodoro del aseo situado en la tienda.

Tramo 2-4: debe tener caudal suficiente para abastecer a un lavabo del cuarto de limpieza y un grifo aislado o fuente de la caldera.

A continuación se calculan los caudales por tramos, para ello se suman los caudales de los aparatos de los que consta cada tramo y el valor que se obtiene se multiplica por el coeficiente de simultaneidad, de este modo se obtiene el caudal punta. Se aplican los valores de simultaneidad para uso privado.

GASTO EN COLUMNAS Y DISTRIBUIDORES		
Núm. de grupos	Coeficiente de simultaneidad	
	Uso privado	Uso público
1	1	1
2	0,75	1
3	0,60	0,85
4	0,55	0,80
5	0,53	0,75
6	0,50	0,70
7	0,49	0,65
8	0,48	0,60
9	0,46	0,58
10	0,45	0,55
20	0,40	0,45
30	0,38	0,43
40	0,37	0,38
50	0,35	0,36
75	0,33	0,34
100	0,32	0,32
150	0,31	0,31
200	0,30	0,30
500	0,27	0,29
1000	0,25	0,25

Tabla 4: Coeficientes de simultaneidad para aparatos. Fuente: Publicación sobre Instalaciones.

	Tramo	Caudal Total (l/s)	Coeficiente Simultaneidad	Caudal Punta (l/s)
Ramal 1	Tramo 1-3	$(0,3+0,1+0,15)=0,55$	0,6	0,33
	Tramo 1-4	0,15	1	0,15
	Tramo 4-5	$2 \times 0,15=0,3$	0,75	0,225
	Tramo 5-6	$3 \times 0,15=0,45$	0,6	0,27

Ramal 2	Tramo 2-1	0,2	1	0,2
	Tramo 2-3	$(7 \times 0,1) + (2 \times 0,2) + (2 \times 0,15) = 1,4$	0,44	0,616
	Tramo 2-4	$0,1 + 0,15 = 0,25$	0,75	0,188
Total	Tramo 1-2	3,3	0,40	1,32

Tabla 5: Caudales y Coef. de simultaneidad para tramos de agua fría. Fuente: Producción Propia.

1.5.1.2 Dimensionamiento de las canalizaciones

La red de canalizaciones objeto de estudio para la fábrica proyectada deberá ser capaz de suministrar un caudal de agua de 1,32 l/s.

Para tuberías metálicas la velocidad para la circulación del agua por el interior de la tubería se fijará entre 0,90 y 2 m/s. En nuestro caso se fijará una velocidad de 1,2 m/s y empleando el gráfico expuesto a continuación, se hallan los diámetros y las pérdidas de cara unitaria correspondientes.

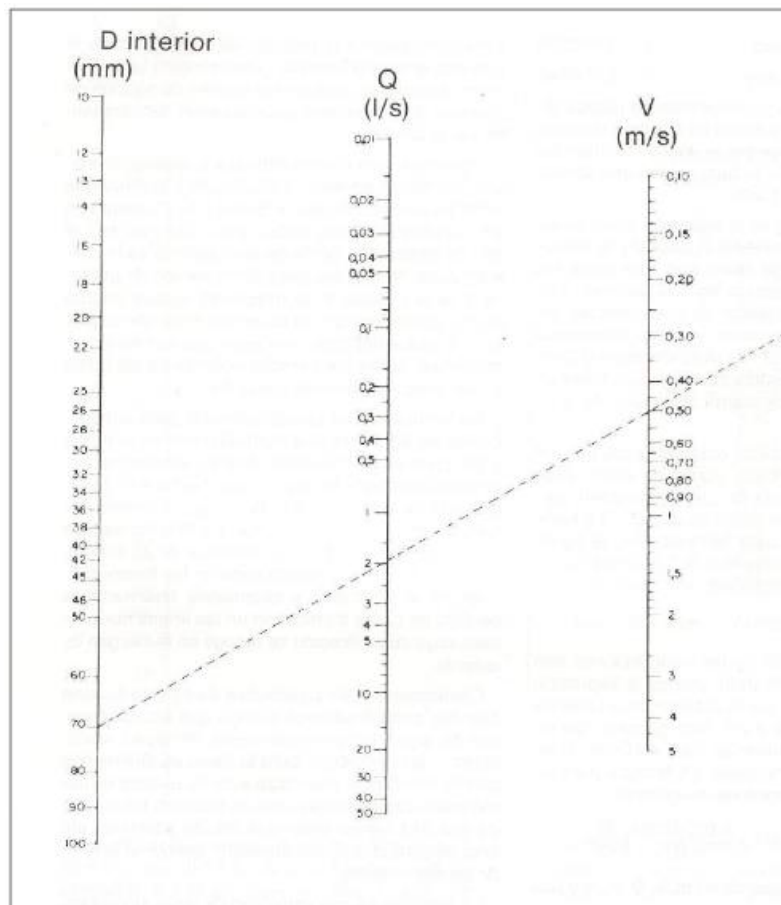


Gráfico 1: Relaciones entre diámetros de tuberías, caudales y velocidad. Fuente: Publicación sobre instalaciones.

	Tramo	Caudal Punta (l/s)	Diámetro Calculado(mm)	Pérdida de carga unitaria (m.c.a./m)
Ramal 1	Tramo 1-3	0,33	20mm = ¾"	0,17
	Tramo 1-4	0,15	15mm = ½"	0,24
	Tramo 4-5	0,225	15mm = ½"	0,24
	Tramo 5-6	0,27	15mm = ½"	0,24
Ramal 2	Tramo 2-1	0,2	15mm = ½"	0,24
	Tramo 2-3	0,616	25mm = 1"	0,16
	Tramo 2-4	0,188	15mm = ½"	0,24
Total	Tramo 1-2	1,32	32mm = 1 ¼"	0,093

Tabla 6: Diámetros calculados por tramo y pérdida de carga unitaria para agua fría. Fuente: Producción Propia.

La presión del punto de suministro en la acometida es de 40 m.c.a (metros de columna de agua).

Comprobando con los datos obtenidos se concluye que se cumplen las presiones en cada punto, por lo que, se sabe que las tuberías están bien dimensionadas y no será necesario añadir un grupo de presión.

1.7.2.Red de agua caliente sanitaria (ACS)

1.5.2.1 Determinación de ramas y tramos

La suma de las necesidades de caudal de los ramales será el caudal necesario de la industria para la red de agua caliente sanitaria (ACS). En este caso se consideran también dos ramales dentro de la industria:

1. Un primer ramal que abastecerá y dará servicio a la zona de laboratorio, sala de limpieza y desinfección, y las salas de procesado del alimento (recepción, producción y envasado) para agua caliente.
2. Un segundo ramal que abastecerá y dará servicio a la zona de aseos-vestuarios, al aseo de la tienda, zona de espacios comunes-comedor, al cuarto de limpieza y a la caldera para agua caliente.

Tramos del ramal 3:

Tramo 3-1: debe tener caudal suficiente para abastecer a un fregadero de uso no doméstico (laboratorio); un lavabo de la sala de desinfección y un grifo aislado o fuente de la sala de desinfección.

Tramo 3-2: debe tener caudal suficiente para abastecer a una fuente o grifo aislado de la sala de recepción de materia prima.

Tramo 3-5: debe tener caudal suficiente para abastecer a una fuente o grifo aislado de la sala de elaboración de producto y el tramo 3-2.

Tramo 3-6: debe tener caudal suficiente para abastecer a una fuente o grifo aislado de la sala de recepción de materia prima y el tramo 3-5.

Tramos del ramal 4:

Tramo 4-1: debe tener caudal suficiente para abastecer a un fregadero de uso doméstico de la zona de comedor/espacios comunes.

Tramo 4-2: debe tener caudal suficiente para abastecer a 2 lavabos, un inodoro, una ducha y 2 urinarios del aseo-vestuario de hombres; 2 lavabos, 2 inodoros y una ducha del aseo-vestuario de mujeres; un lavabo y un inodoro del aseo situado en la tienda.

Tramo 4-5: debe tener caudal suficiente para abastecer a un lavabo del cuarto de limpieza y un grifo aislado o fuente de la caldera.

A continuación se calculan los caudales por tramos, para ello se suman los caudales de los aparatos de los que consta cada tramo y el valor que se obtiene se multiplica por el coeficiente de simultaneidad, de este modo se obtiene el caudal punta. Se aplican los valores de simultaneidad para uso privado.

	Tramo	Caudal Total (l/s)	Coefficiente Simultaneidad	Caudal Punta (l/s)
Ramal 1	Tramo 3-1	$(0,2+0,065+0,1)=0,365$	0,6	0,22
	Tramo 3-2	0,1	1	0,1
	Tramo 3-5	$2 \times 0,1=0,2$	0,75	0,15
	Tramo 3-6	$3 \times 0,1=0,3$	0,6	0,18
Ramal 2	Tramo 4-1	0,1	1	0,1
	Tramo 4-2	$(4 \times 0,065)+(2 \times 0,1)=0,46$	0,44	0,2
	Tramo 4-5	$0,065+0,1=0,165$	0,75	0,12
Total	Tramo 3-4	1,69	0,40	1,676

Tabla 7: Caudales y Coef. de simultaneidad para tramos de agua caliente sanitaria (ACS). Fuente: Producción Propia.

1.5.2.2 Dimensionamiento de las canalizaciones

La red de canalizaciones de agua caliente objeto de estudio para la fábrica deberá ser capaz de suministrar un caudal de agua de $1,676 \approx 1,68$ l/s.

Se fija una velocidad de 1,2 m/s al igual que para las canalizaciones de agua fría y empleando el gráfico expuesto anteriormente, se hallan los diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes.

	Tramo	Caudal Punta (l/s)	Diámetro Calculado(mm)	Pérdida de carga unitaria (m.c.a./m)
Ramal 1	Tramo 3-1	0,22	15mm = ½"	0,24
	Tramo 3-2	0,1	15mm = ½"	0,24
	Tramo 3-5	0,15	15mm = ½"	0,24
	Tramo 3-6	0,18	15mm = ½"	0,24
Ramal 2	Tramo 4-1	0,1	15mm = ½"	0,24
	Tramo 4-2	0,2	15mm = ½"	0,16
	Tramo 4-5	0,12	15mm = ½"	0,24
Total	Tramo 3-4	1,676	40mm = 1 ½"	0,078

Tabla 8: Diámetros calculados por tramo y pérdida de carga unitaria para ACS. Fuente: Producción Propia.

La presión del punto de suministro en la acometida es de 40 m.c.a (metros de columna de agua).

Comprobando con los datos obtenidos se concluye que se cumplen las presiones en cada punto, por lo que, se sabe que las tuberías están bien dimensionadas y no será necesario añadir un grupo de presión.

1.5.2.2 Dimensionamiento de las necesidades caloríficas de ACS

Para conseguir el agua caliente sanitaria necesaria para la industria, se ha optado por una caldera de gas natural que calienta agua. El caudal pasa por un serpentín calentando el agua que hay en el interior de un interacumulador de agua, el cual se nutre de la red de fontanería.

Tomando un coeficiente de simultaneidad de 0,6 debido a que es poco probable que se den todas las necesidades de agua caliente a la vez, el consumo de agua caliente sanitario se estima en:

$$1,68 \text{ l/s} \times 0,6 = 1,01 \text{ l/s} = 1,01 \text{ kg/s}$$

$$Q = m \times \Delta t \times C_{esp}$$

$$Q = 1,01 \times (60-10) \times 1 = 50,5 \text{ W}$$

Siendo:

Q: potencia calorífica requerida para el ACS [J/s]

m: caudal a calentar [kg/s]

Cesp: Calor específico del agua [J/kg x °C]

Tomamos el valor de 1,68 l/s, que se obtiene del resultado del apartado anterior en el cual se han estimado los caudales punta para los tramos y ramales de las canalizaciones que discurren por las instalaciones en donde hay aparatos que consumen agua caliente como los lavabos, duchas y fregaderos de comedor y laboratorio. Se muestran los caudales para los tramos de ACS en la tabla 7 de este mismo anejo.

Tras realizar los cálculos para calentar el **agua de uso sanitario (ACS)** se necesita una **potencia calorífica de 50,5 W**.

2. Saneamiento

2.1. Objeto del apartado

Especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS5. También cumplirá la UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

2.2. Descripción de la instalación

La instalación es un edificio de carácter industrial que se situará en la parcela nº 138 ubicada en el suelo urbano consolidado para uso industrial del polígono industrial "San Antolín" de Palencia.

La parcela donde estará situada la industria cuenta con red de aguas residuales. El agua de origen pluvial se eliminará en el entorno natural de la parcela. Esto significa que la industria contará con un sistema separativo de aguas pluviales y residuales.

2.3. Características de la instalación

2.3.1. Tuberías para aguas residuales

2.3.1.1 Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie C, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

2.3.1.2. Bajantes

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

2.3.1.3. Colectores

Colector enterrado de saneamiento, con arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

2.3.2. Tuberías para aguas pluviales

2.3.2.1. Canalones y bajantes

Los canalones serán de chapa de acero SJ 275R de 1 mm, de espesor galvanizado. Los bajantes serán de PVC serie C, sección circular.

2.3.2.2. Colectores

Colector enterrado de saneamiento, con arquetas a pozos filtrantes, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 400 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

2.4. Necesidades de desagüe

A continuación se muestra el nº de unidades de desagüe (UDs) necesarios para cada tipo de aparato incluido en las instalaciones. Dicha tabla surge como resultado de la aplicación de la tabla 4.1 del DB-HS-5 en nuestro caso particular:

	Uds. Desagüe
Lavabo	2
Inodoro	5
Ducha	3
Urinario	2
Fregadero lab.	2
Fregadero cocina	6
Fuente	0,5

Tabla 7a: Relación de aparatos y sus unidades de desagüe. Fuente: Elaboración propia.

A nivel general las necesidades de desagüe de la planta son, en función del número de aparatos, las representadas por áreas en la siguiente tabla:

	Lavabo	Inodoro	Ducha	Urinario	Fregadero lab.	Fregadero cocina	Fuente
Uds. Desagüe (por apar.)	2	5	3	2	2	6	0,5
Laboratorio					1		
Aseo-vestuario hombres	2	1	1	2			
Aseo-vestuario mujeres	2	2	1				
Desinfección	1						1
Aseo tienda	1	1					
Comedor						1	
Recepción							1
Producción							2
Envasado							1
C. limpieza	1						
Caldera							1
Total Aparatos	7	4	2	2	1	1	6
Uds. Desagüe x Aparatos	14	20	6	4	2	6	3

Tabla 7b: Relación de áreas con sus necesidades de desagüe y totales. Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del análisis de las UD's de desagüe necesarias para cada aparato y el nº de aparatos de cada tipo incluidos en las instalaciones proyectadas, se concluye que se tomará como valor total necesario a 55 UD's.

2.5. Cálculo de tuberías

2.5.1. Aguas residuales

Ramales individuales:

Aparatos	Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)
Lavabo	40
Inodoro	100
Ducha	50
Urinario	40
Fregadero lab.	40
Fregadero cocina	50
Fuente	25

Tabla 8 : Relación de aparatos y su diámetro de tubería individual. Fuente: Elaboración propia.

Estos valores se considerarán siempre que la longitud máxima de la tubería sea de 1,5 m. También se tendrá en cuenta la presencia de botes sifónicos a un máximo de 2,5 m, por lo que la instalación contará con 9 de ellos repartidos entre

aseos, vestuarios, laboratorio, comedor y fuentes (lavamanos para desinfección previa entrada a producción). Los inodoros estarán localizados a 1 m máximo de la bajante y los botes sifónicos a 2 m de estos.

Ramales colectores:

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 9: Diámetro de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante. Fuente: CTE-DB-HS5.

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.3 (CTE DB HS-5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

Se ha tenido en cuenta una pendiente del 2% para estas tuberías horizontales para un valor de 55 de UD's. Por lo que para evitar problemas se colocarán ramales colectores de 90 mm de diámetro al mayorar a la posibilidad de hasta 60 UD's de desagüe con una pendiente del 2%.

Colectores:

El diámetro se ha calculado a partir de la tabla 10, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente.

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS-5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 10: Relación de diámetro de los colectores horizontales en función de la pendiente adoptada y del nº máx. de UD. Fuente: CTE-DB-HS5

También contará con una arqueta de desagüe final de la instalación desde la que desembocará en la red de aguas residuales municipal, será de 90 mm.

2.5.2. Aguas pluviales

La red de pequeña evacuación contará con 6 sumideros (arquetas a pie de bajante en este caso), dado que la superficie de la cubierta sobre plano es de 612,5 m², en función de lo indicado en la tabla 4.6 del DB HS-5, el nº de sumideros corresponde a 1 cada 150 m² horizontales. Y situados en el pavimento de la parcela un total de 7, unidas entre sí, con diámetros según normativa.

Cada sumidero contará con su correspondiente bajante, por lo tanto habrá 6 bajantes. Estarán localizados como se ve en plano correspondiente, tres en cada lateral o vertiente de la nave.

Canalones:

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla 11, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 11: Relación de la pendiente del canalón con la superficie de cubierta y el diámetro correspondiente de canalón. Fuente: CTE-DB-HS5

La localidad de Palencia, donde se encuentra ubicada la parcela según el apéndice B del DB HS-5, se encuentra en zona pluviométrica A e isoyeta 30, datos a los que les corresponde un índice pluviométrico de 90 mm/h y un $f = 0,9$ de factor de corrección para la superficie servida. Los canalones se instalarán con una pendiente del 1 % para la industria puesto que es la opción más adecuada dada la superficie de la nave y su emplazamiento. Para evitar atoramientos se pondrán de una sección de 125 mm dando servicio cada uno de ellos a una superficie corregida de 45,9 m².

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 12: Relación de la superficie de cubierta en proyección horizontal con el diámetro nominal de la bajante.
Fuente: CTE-DB-HS5

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Igualmente que para los canalones se ha tenido en cuenta que el régimen pluviométrico es de 90 mm. Por tanto se colocarán de 63 mm de diámetro nominal de PVC (DN63), teniendo en cuenta que dan servicio a una superficie en proyección horizontal corregida de 91,8 m².

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 13: Relación entre la superficie proyectada y el diámetro nominal del colector en función de la pendiente. Fuente: CTE DB HS 5

Para tener en cuenta además del régimen pluviométrico, la recogida de aguas del pavimento de alrededor de las naves contará con unos colectores de 200 mm de diámetro nominal que, de forma sobredimensionada, darán servicio a la parcela. Estando proyectados con una pendiente del 4%.

El colector de recogida de toda la parcela será de 315 mm adecuándose a la normativa, con una pendiente del 4% para la recogida de las aguas pluviales de toda la parcela, es decir de una superficie de 3360 m², aunque en principio solamente se contempla la pavimentación de la mitad de la superficie parcelaria entorno a la nave proyectada.

Redes de ventilación

Solo contará con una de tipo primario. La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, manteniendo así la protección del cierre hidráulico.

3. Electricidad

3.1. Objeto del apartado

El presente sub-anejo tiene por objeto calcular y dimensionar la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y de fuerza de la industria así como justificar que los cálculos cumplimentan los reglamentos pertinentes. Todo lo expuesto en este documento se complementa en el bloque de Planos (Documento II) mediante la instalación eléctrica (circuitos principales y de potencia) y el esquema unifilar.

En la ejecución de la instalación, se ha seguido la normativa vigente relativa a las instalaciones eléctricas (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT, aplicable a instalaciones con tensiones inferiores a 1000 V en corriente alterna o instalaciones con tensiones inferiores a 1500 V en corriente continua), además, de tener en cuenta las distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (a partir de ahora ITC) del BT01 a BT51. Teniendo en cuenta la siguiente normativa y documentación:

- R. D. 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica. Modificado según el R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de las restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. Y por el R.D. 1454/2005, de 2 de Diciembre.
- Reglamento sobre verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía
- Normas VDE100 de Protección Eléctrica
- Real Decreto 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Normas UNE
- Condiciones impuestas por los organismos públicos afectados
- Ordenanzas municipales

- Recomendaciones de la empresa suministradora de energía.

3.2. Resumen descriptivo

La instalación es un edificio de carácter industrial que se situará en la parcela nº 138 ubicada en el suelo urbano consolidado para uso industrial del polígono industrial "San Antolín" de Palencia. La parcela donde estará la industria cuenta con suministro eléctrico de la red de abastecimiento municipal.

Las instalaciones se colocarán sobre bandejas portacables de PVC. La energía suministrada a la industria será corriente alterna trifásica de baja tensión con una tensión nominal normalizada a 400/230 V, y con una frecuencia de 50 Hz, en la zona de producción. Mientras que en las zonas auxiliares como oficinas, laboratorios, recepción pasillos, etc. se asemejarán a una vivienda de uso privado, la red se instalará en el interior de paredes y techos.

La acometida corre por cargo de la compañía suministradora, quien se hará cargo de todo la instalación hasta nuestro Cuadro General de Protección y Medida, desde donde realizaremos en este sub-anejo todos los cálculos.

La instalación eléctrica en la parcela dispondrá de:

- Acometida la red de distribución general: se encarga del suministro de energía hasta el cuadro general de protección y medida.
- Cuadro general de protección y medida (CGPM): aloja los elementos de protección de la línea general estará situado en la valla perimetral.
- Cuadro general de distribución (CGD) o cuadro general de mando y protección: Distribuye y protege las instalaciones interiores. Posee un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, un interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.
- Cuadros secundarios: en el que se encuentran los dispositivos de mando y protección de cada uno de los circuitos.
- Toma a tierra

3.3. Instalación de alumbrado.

Las salas de trabajo, tienen diferentes niveles de iluminación, debido a las necesidades de cada una. Las características de las luminarias empleadas en cada zona son las señaladas en el plano correspondiente.

La instalación se realizará en bandejas de metálica galvanizada anclada a los cerramientos. Las cajas de registros y derivación serán de PVC con protección IP-55.

La maquinaria y luminarias se conectarán a tierra con un conductor de la misma sección que las fases activas y de iguales características técnicas.

Los receptores de alumbrado de todas las salas, serán estancos, de material hidrófugo y tendrán sus partes en tensión protegidas del agua.

Las características de las diferentes luminarias vienen determinadas en el plano de alumbrado.

3.3.1 Características generales de la Instalación

- **Canalizaciones:** Las canalizaciones serán fijas de montaje superficial. Los conductores o cables serán de cobre, con aislamiento de XLPE libre de halógenos tipo H07V-K que son indicados para instalaciones fijas en viviendas, locales y oficinas, cuadros eléctricos de control y alumbrado doméstico e industrial para las normas de referencia UNE-EN 50525-2-31, EN 50525-2-31 e IEC 60227-3.
- **Máquinas:** Los motores, se instalarán de manera que no se encuentren a una distancia mínima de un metro de materiales combustibles, y a una distancia lo suficientemente segura de las zonas de movimiento del personal, para que no suponga un riesgo para los mismos.

- **Luminarias:** Las luminarias de todas las salas, estarán constituidas por tecnología LED, alojados en elementos estancos con un grado de protección IP-55. La instalación de las distintas luminarias irá directamente al techo.
- Los circuitos estarán formados de manera que sean capaces de transportar 1,8 veces la carga debida a los receptores, teniendo una tensión de alimentación de 230 V, en distribución monofásica.
- **Protección contra contacto indirectos:** Este tipo de protección consiste en introducir materiales aislantes entre las partes activas y las masas accesibles. Aunque además esta instalación tendrá una red equipotencial unida a la red de tierra. También de forma adicional se instalarán interruptores automáticos diferenciales, ya que debido a su sensibilidad (de 300 mA para alumbrado) actúa de manera asegurada en un tiempo no superior a 5 segundos.
- **Protección contra sobrecargas y cortocircuitos:** Para este caso se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar, y con una intensidad proporcional a la sección de la línea que protege.

3.4. Cálculo de las necesidades de alumbrado.

Se pretenden iluminar las distintas áreas en que se encuentra dividida la industria, de manera que se puedan realizar los trabajos necesarios para llevar a cabo el proceso industrial con todas las labores que lo comprenden.

Se realizará toda la instalación de alumbrado en conductor de cobre, con aislamiento doble capa de PVC para 450/750 V de tensión nominal, empotrado o bajo tubo grapeado a los paramentos, falsos techos en la zona administrativa y en bandejas en la zona de producción/almacenes/cámaras.

3.4.1. Alumbrado interior

3.4.1.1 Determinación de los niveles de iluminación (E)

Las necesidades de iluminación varían de unas dependencias a otras según la actividad a desarrollar. El nivel medio de iluminación E necesario para cada dependencia es el siguiente:

Tabla 1.- Nivel luminoso por dependencias. Superficie útil en metros cuadrados. Fuente: Elaboración propia.

Zona	S. Útil (m ²)	Nivel de iluminación (Lux)
Laboratorio	21.81	500
Aseo-vestuario hombres	17.44	150
Aseo-vestuario mujeres	16.93	150
Despacho	23.67	400
Oficinas	30.13	400
Aseo tienda	4	150
Comedor	21.99	400
Sala de recepción	68.54	300
Sala de elaboración	78.68	300
Sala de envasado	77.85	300
Cámara 1	17.19	200
Cámara 2	17.19	200
Almacén mat. auxiliar	13.71	200
Muelle expedición	11.76	300
Tienda	27.63	400
Cuarto material	5.76	200
Sala desinfección	9.13	300
Pasillo 1	30.71	150
Pasillo 2	11.76	100
Pasillo 3	23.83	150
Pasillo 4	45.19	150
Cuarto de limpieza	6.76	100
Sala de caldera	9.79	100

3.4.1.2 Luminarias a utilizar

Para la zona de procesado, almacenes y pasillos 3 y 4 se ha elegido la siguiente luminaria:

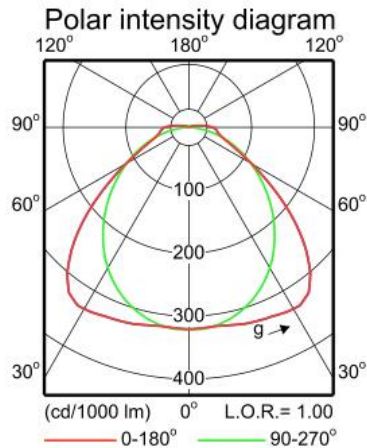
- Tubos de LED estancos de seguridad, con alumbrado de emergencia de 3 horas de duración.
- Potencia: 39,5 W
- Frecuencia de entrada: 50-60 Hz

- Flujo luminoso: 4.100 lm
- Dimensiones: 96 x 87 x 1223mm
- Diagrama polar o curva de intensidad luminosa:



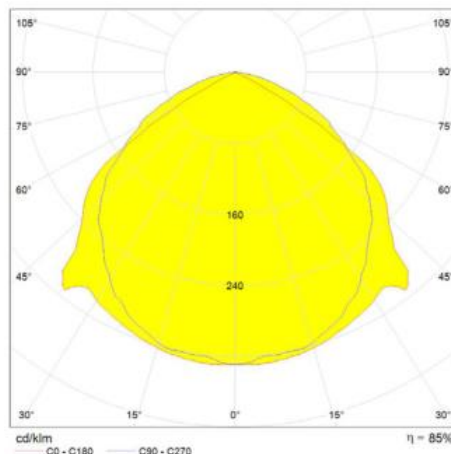
WT120C EL3 L1200 EM 1xLED40S/840

1 x 340 lm



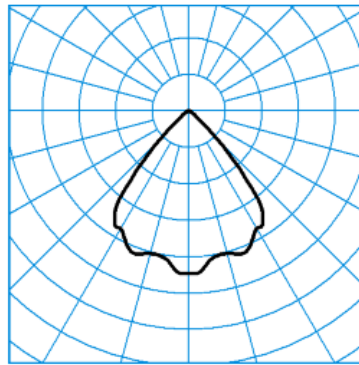
Para la zona administrativa, laboratorios, comedor, tienda y pasillos 1 y 2:

- Panel LED difusor ondulado simple parabólica adosado al techo de 4 tubos.
- Potencia: 36 W
- Frecuencia de entrada: 50-60 Hz
- Flujo luminoso: 3.420 lm
- Dimensiones: 597 x 597 x 96 mm
- Diagrama polar o curva de intensidad luminosa:



Para la zona de aseos y vestuarios:

- LED recorte de techo circular.
- Potencia: 18W
- Frecuencia de entrada: 50-60 Hz
- Flujo luminoso: 1700 lm
- Dimensiones empotración: Ø140mm
- Diagrama polar o curva de intensidad luminosa:



TX040971
UGR l = 22.0
UGR g = 22.0
DIN 5040: A60
UTE: 1,00 A

■ C0 - C180
■ C90 - C270

3.4.1.3 Metodología de cálculo

Para la determinación del número de luminarias necesarias en cada sala es necesario conocer el flujo total e la instalación que se calcula con la siguiente expresión:

$$\Phi t = \frac{E * S}{Fm * Fu}$$

Dónde:

Φt = flujo luminoso a instalar (número de luminarias por el flujo de cada una).

E_m = nivel de iluminación medio en Lux.

S = superficie a iluminar en m^2

F_u = coeficiente de utilización (tabulado), depende del tipo de lámparas y pantalla, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local y altura de los puntos de luz).

Fm = coeficiente de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria. El coeficiente de mantenimiento de 0,7 ya que consideramos que es una situación de mantenimiento aceptable.

Para la obtención del coeficiente de utilización primero debemos determinar el índice local. Lo haremos mediante la siguiente expresión:

$$k = \frac{a * b}{h * (a + b)}$$

Dónde:

a = ancho del local, en m

b = largo del local, en m

h = alto del local, en m

Para el cálculo de h que es la altura de montaje en metros utilizamos la siguiente expresión:

$$H = C + h$$

Dónde:

“H” es la altura del local, es suma de la altura de suspensión de la luminaria C, más la altura de montaje h, y más los 0,85 m a los que está el plano útil de trabajo.

“C” es la altura en suspensión. Para luminarias colgadas su valor es igual a 1/3 de la altura entre el plano útil y el techo del local. Para las luminarias adosadas o empotradas su valor es igual a cero.

“h” es la altura de montaje en metros. Se considera la distancia que hay desde la luminaria hasta el plano útil o de trabajo situado a 0,85 m sobre el suelo.

Por ende y dado que todas las luminarias estarán empotradas, el coeficiente C es 0. Y el valor de H es igual al de h más 0,85m que es la altura del plano de trabajo sobre el suelo.

Tabla 2. - Medidas de salas en metros para hallar k. Fuente: Elaboración propia

Salas	a	b	h	Índice Local (k)
Laboratorio	8.94	2.44	3	0.64
Aseo-vestuario hombres	5.94	2.94	3	0.66
Aseo-vestuario mujeres	5.94	2.88	3	0.65
Despacho	6.88	3.44	3	0.76
Oficinas	6.88	4.44	3	0.90
Aseo tienda	2	2	3	0.33
Comedor	3.74	5.88	3	0.76
Sala de recepción	12.74	5.38	5	0.76
Sala de elaboración	7.94	9.88	5	0.88
Sala de envasado	7.94	9.88	5	0.88
Cámara 1	3.48	4.94	5	0.41
Cámara 2	3.48	4.94	5	0.41
Almacén mat. auxiliar	3.48	3.94	5	0.37
Muelle expedición	3.48	3.38	5	0.34
Tienda	6.48	5.88	3	1.03
Cuarto material	2.88	2	3	0.39
Sala desinfección	3.74	2.44	3	0.49
Pasillo 1	12.74	3.5	3	0.92
Pasillo 2	2	5.94	3	0.50
Pasillo 3	15.88	1.5	5	0.27
Pasillo 4	2.6	17.38	5	0.45
Cuarto de limpieza	2.34	2.89	3	0.43
Sala de caldera	3.34	2.93	5	0.31

Con el índice local calculado y los factores de reflexión que son los siguientes:

Color blanco en el techo $p_1 = 0,7$

Color blanco en las paredes $p_2 = 0,5$

Color gris medio en el suelo $p_3 = 0,1$

Con estos parámetros podemos calcular el coeficiente de utilización (F_u) que está tabulado dependiendo de las características o tipo de las lámparas a utilizar:

Tabla 3. – Cálculo del flujo luminoso. Fuente: Elaboración propia

Salas	S. Útil	Nivel de iluminación (Lux)	Índice Local (k)	F_u	Φ_t
Laboratorio	21,81	500	0,64	0,68	22909,66
Aseo-vestuario hombres	17,44	150	0,66	0,69	5416,15

Aseo-vestuario mujeres	16,93	150	0,65	0,69	5257,76
Despacho	23,67	400	0,76	0,73	18528,38
Oficinas	30,13	400	0,90	0,78	22073,26
Aseo tienda	4	150	0,33	0,66	1298,70
Comedor	21,99	400	0,76	0,73	17213,31
Sala de recepción	68,54	300	0,76	0,53	55423,18
Sala de elaboración	78,45	300	0,88	0,58	57967,98
Sala de envasado	78,45	300	0,88	0,58	57967,98
Cámara 1	17,19	200	0,41	0,45	10914,29
Cámara 2	17,19	200	0,41	0,45	10914,29
Almacén mat. auxiliar	13,71	200	0,37	0,45	8704,76
Muelle expedición	11,76	300	0,34	0,45	11200,00
Tienda	27,63	400	1,03	0,81	19492,06
Cuarto Material	5,76	200	0,39	0,66	2493,51
Sala desinfección	9,13	300	0,49	0,66	5928,57
Pasillo 1	30,71	150	0,92	0,78	8436,81
Pasillo 2	11,76	100	0,50	0,66	2545,45
Pasillo 3	23,83	150	0,27	0,45	11347,62
Pasillo 4	45,19	150	0,45	0,45	21519,05
Cuarto de limpieza	6,76	100	0,43	0,66	1463,20
Sala de caldera	9,79	100	0,31	0,45	3107,94

Finalmente, para hallar el número de luminarias necesarias en cada departamento, solo tendremos que dividir el flujo total a instalar Φt , entre el flujo que aporta cada luminaria Φn .

$$N = \Phi t / \Phi n$$

Tabla 4. – Número de luminarias necesarias. Fuente: Elaboración propia

Salas	Φt	Φn	$N^\circ = \Phi t / \Phi n$	Nº Luminarias
Laboratorio	22909,66	3420	6,698732124	7
Aseo-vestuario hombres	5416,15	1700	3,18597004	4
Aseo-vestuario mujeres	5257,76	1700	3,092802338	4
Despacho	18528,38	3420	5,417653723	6
Oficinas	22073,26	3420	6,454169612	7
Aseo tienda	1298,70	1700	0,76394194	1
Comedor	17213,31	3420	5,033130772	6
Sala de recepción	55423,18	4100	13,51784893	14
Sala de elaboración	57967,98	4100	14,13853178	15
Sala de envasado	57967,98	4100	14,13853178	15
Cámara 1	10914,29	4100	2,662020906	3

Cámara 2	10914,29	4100	2,662020906	3
Almacén mat. auxiliar	8704,76	4100	2,12311266	3
Muelle expedición	11200,00	4100	2,731707317	3
Tienda	19492,06	3420	5,69943377	6
Cuarto Material	2493,51	3420	0,729095466	1
Sala desinfección	5928,57	3420	1,733500418	2
Pasillo 1	8436,81	3420	2,466904441	3
Pasillo 2	2545,45	3420	0,744284955	1
Pasillo 3	11347,62	4100	2,767711963	3
Pasillo 4	21519,05	4100	5,2485482	6
Cuarto de limpieza	1463,20	3420	0,42783727	1
Sala de caldera	3107,94	4100	0,758033295	1

Disponiendo ya del nº de luminarias necesarias en cada departamento o área de trabajo, se dispone el cálculo de la potencia necesaria de alumbrado, en función de las características técnicas recogidas en las fichas técnicas de las luminarias a instalar:

Tabla 5. – Potencia total de alumbrado. Fuente: Elaboración propia

Salas	Nº Luminarias	Potencia (W)	Potencia total (W)
Laboratorio	7	36	252
Aseo-vestuario hombres	4	18	72
Aseo-vestuario mujeres	4	18	72
Despacho	6	36	216
Oficinas	7	36	252
Aseo tienda	1	18	18
Comedor	6	36	216
Sala de recepción	14	39,5	553
Sala de elaboración	15	39,5	592,5
Sala de envasado	15	39,5	592,5
Cámara 1	3	39,5	118,5
Cámara 2	3	39,5	118,5
Almacén mat. auxiliar	3	39,5	118,5
Muelle expedición	3	39,5	118,5
Tienda	6	36	216
Cuarto Material	1	36	36
Sala desinfección	2	36	72
Pasillo 1	3	36	108
Pasillo 2	1	36	36
Pasillo 3	3	39,5	118,5
Pasillo 4	6	39,5	237

Cuarto de limpieza	1	36	36
Sala de caldera	1	39,5	39,5
Exterior nave	16+6	43+22	820
ΣPotencia Total			5029 W

Realizando la suma de las potencias necesarias en cada departamento, la potencia total de alumbrado total necesaria es de **5029 W** o **5,03 kW**.

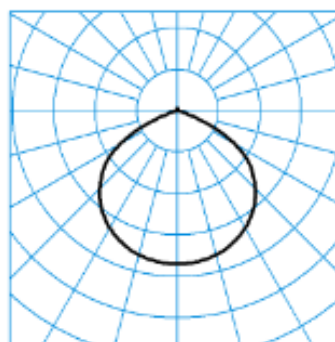
3.4.2. Alumbrado exterior

Para el alumbrado exterior se distribuirán las lámparas a lo largo del perímetro de la nave. El nivel de iluminación aconsejable es de 40 lux para la iluminación de los bordes perimetrales de los edificios.

Este alumbrado favorece la visibilidad, en los lugares abiertos donde se ha instalado la industria, así como para resaltar la estructura del edificio. De manera que estas se puedan encender cuando la luz natural no sea suficiente para proporcionar una visibilidad adecuada. Además de facilitar el movimiento de personas en esas horas.

4.4.2.1 Determinación de la luminaria a emplear

- Luminaria: De exterior-tipo proyector con módulo de LED integrado.
- Potencia: 43 W
- Frecuencia de entrada: 50-60 Hz
- Flujo luminoso: 4600 lm
- Dimensiones: 265 x 210 x 65 mm



TX054346
DIN 5040: A40
UTE: 1,00 D

■ C0 - C180

Las luminarias se disponen sobre la fachada de la industria a una altura de 4,50 m. El coeficiente de utilización estimado es de 0,45; el factor de mantenimiento es de 0,7.

Para determinar la separación entre los puntos de luz se utiliza la fórmula:

$$L = (s \times Fu \times Fm) / (Em \times a)$$

Donde:

L: separación de los puntos de luz

s: flujo luminoso por punto de luz (4600 lm)

Fm: factor de mantenimiento (0,7)

Fu: coeficiente de utilización (0,45)

Em: nivel de iluminación media en Lux (45 lux)

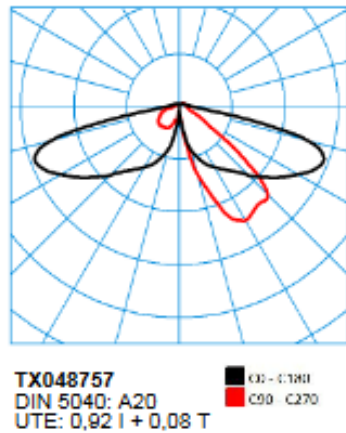
a: anchura libre delante de la industria a iluminar (5 m)

$$L = (7500 \times 0,55 \times 0,7) / (45 \times 5) = 6,44 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta esa separación de los puntos de luz, se colocarán un total de 62 puntos de luz en las fachadas (3 en la principal, 3 en la posterior, 5 en la lateral izquierda y 5 en la derecha). Por lo se necesita una potencia total de 688W para la iluminación exterior sobre la fachada.

De modo adicional en el entorno de la parcela se instalarán 6 luminarias LED sobre balizas de 22 W que ofrecen un flujo luminoso de 1800 lm para facilitar el acceso y movimiento por la parcela en horas nocturnas. Para ellas se necesita una potencia total de 132 W.

- Luminaria: De exterior-tipo estela de luz LED sobre baliza.
- Potencia:22 W
- Frecuencia de entrada: 50-60 Hz
- Flujo luminoso: 1800 lm
- Dimensiones: Ø140 x 260 mm



Teniendo en cuenta las luminarias externas tipo proyector y sobre baliza, en total para iluminación parcelaria se necesita una potencia de **820 W ó 0,82 kW**.

3.4.3. Alumbrado de emergencia

Según el Reglamento Electrotécnico de Bajo Tensión, el alumbrado de emergencia es aquel que en caso de fallo del alumbrado general, deberá facilitar la evacuación segura y fácil de los empleados hacia el exterior de las instalaciones.

Este alumbrado se alimentará con fuentes propias de energía, como equipos autónomos automáticos alimentados por un suministro de carga.

Deberá tener autonomía para poder funcionar al menos durante un tiempo mínimo de una hora. Entrará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de estos baje a menos de 70 % de su valor nominal.

Las líneas que alimentan los circuitos individuales de las lámparas para alumbrados especiales se encontrarán protegidas por interruptores automáticos de intensidad nominal máxima de 10 A. Las canalizaciones estarán de acuerdo con la Normativa vigente.

Los equipos de emergencia autónomos estarán formados por dos tipos básicos:

- Equipos autónomos de emergencia para zonas interiores, concretamente para la zona administrativa con un grado de protección mínimo de IP-42.
- Equipos autónomos de emergencia para la zona de interiores, específicamente para la zona de producción, con un grado de protección mínimo de IP-65.

Los puntos de salida de las salas de la fábrica deberán estar correctamente iluminados por el alumbrado de emergencia para facilitar la evacuación.

3.5. Necesidades de fuerza eléctrica motriz.

Las necesidades de energía eléctrica de las máquinas, equipos de todo tipo, tomas de corriente (TC) y circuitos de reserva que se estima operen en las instalaciones se muestran a continuación:

Tabla 6. – Necesidades de potencia en Máquinas, TC y Reserva. Fuente: Elaboración propia

Salas	Cuadro	Circuito	Descripción: Máquinas, Equipos, TC y Reserva	Potencia (w)
Sala de recepción	CS1	CS1-C1	Artesa Recepción	550
		CS1-C2	Estandarizador	2500
		CS1-C3	Homogeneizador	3200
		CS1-C4	Centrifuga Hig.	3100
		CS1-C5	Filtro/Desaireador	500
		CS1-C6	Tanque 1	1000
		CS1-C7	Tanque 2	1000
		CS1-C8	Válvulas, electrobombas	750
		CS1-C9	Panel de control 1	750
		CS1-C10	Bomba Centrifuga 1	4000
		CS1-C11	Bomba Centrifuga 2	4000
		CS1-C12	Tomas Corriente 1 (CETAC)	3500
		CS1-C13	Reserva 1	3500
Sala de elaboración	CS2	CS2-C1	Sistema CIP	3500
		CS2-C2	Centrifuga (Concentradora)	2500
		CS3-C3	Fermentador 1	5500
		CS2-C4	Fermentador 2	5500
		CS2-C5	Pasteurizador	4000
		CS2-C6	Bomba Centrifuga 3	4000
		CS2-C7	Bomba Centrifuga 4	4000
		CS2-C8	Tanque lactosuero	1000

		CS2-C9	Tanque kéfir	1000
		CS2-C10	Panel de control 2	750
		CS2-C11	Tomas Corriente 2 (CETAC)	3500
		CS2-C12	Reserva 2	3500
Sala de envasado	CS3	CS3-C1	Mezcladora	9500
		CS3-C2	Etiquetadora	3600
		CS3-C3	Llenadora/ensasadora	4730
		CS3-C4	Panel de control 3	750
		CS3-C5	Cintas transportadoras	500
		CS3-C6	Tomas Corriente 3 (CETAC)	3500
		CS3-C7	Reserva 3	3500
Laboratorio	CS4	CS4-C1	Equipo Lab.	3650
Sala de limpieza y desinfección		CS4-C2	Sistema de higiene integrado (lavamanos, lavabotas, útiles,...)	475
Oficinas		CS4-C3	Equipo Ofimático	1350
Despacho		CS4-C4	Equipo Despacho	745
Comedor		CS4-C5	Tomas de Corriente CO	875
Aseo-vestuario hombres		CS4-C6	Tomas de Corriente A1	325
Aseo-vestuario mujeres		CS4-C7	Tomas de Corriente A2	325
Pasillo 2		CS4-C8	Tomas de Corriente P2	400
Pasillo 1		CS4-C9	Tomas de Corriente P1	400
Pasillo 1		CS4-C10	Reserva 4	3500
Tienda	C.G.P	CP5	Tomas de Corriente T1	635
Aseo tienda		CP6	Toma de Corriente T2	400
Cuarto material		CP7	Toma de Corriente MT	400
Cuadro Eléctrico		CP8	Reserva 5	2500
Sala de calderas	C.G.P	CP10	Tomas de Corriente CA	2200
Cuarto de limpieza		CP11	Toma de Corriente LP	250
Pasillo 3		CP12	Tomas de Corriente P3	400
Cuadro Eléctrico		CP13	Reserva 6	2500
Cámara 1	C.G.P	CP15	Tomas de Corriente CM1	4000
Cámara 2		CP16	Tomas de Corriente CM2	4000
Pasillo 4		CP17	Tomas de Corriente P4	400
Cuadro Eléctrico		CP18	Reserva 7	2500
Almacén de materiales auxiliares	C.G.P	CP20	Tomas de Corriente M.AUX	800
Muelle de expedición		CP21	Tomas de Corriente EX	800
Cuadro Eléctrico		CP22	Reserva 8	2500
∑Potencia Total				129510

Realizando la suma de las potencias totales divididas por cada departamento o área y dispuestas en sus respectivos cuadros y circuitos incluyendo las necesidades en cuanto a máquinas, equipos, TC y circuitos de reserva se refiere, la potencia eléctrica total necesaria sin contar el alumbrado es de **129510 W** o **129,510 kW**.

3.6. Dimensionado de la red eléctrica.

A continuación se exponen los cuadros necesarios tanto de alumbrado como de fuerza de la instalación eléctrica a raíz de las siguientes consideraciones.

Se calculará la intensidad utilizando las siguientes expresiones:

$$P = V \times I$$

$$\text{Líneas Monofásicas: } I_{\text{monofásica}} = \frac{P}{V \times \cos\varphi} \quad S = \frac{2 \times P \times L}{C \times V \times e}$$

$$\text{Líneas Trifásicas: } I_{\text{trifásica}} = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi} \quad S = \frac{P \times L}{C \times U \times e}$$

Donde:

I: Intensidad nominal de fase (A)

P: Potencia de cálculo instalada (W)

U: Tensión entre fases en voltios (400 V).

V: Tensión entre fase y neutro en voltios (230 V).

S: Sección de la línea de conductores en mm².

V: Tensión entre fase y neutro en voltios (230 V).

L: Longitud de la línea en metros.

C: Conductividad a 30°C del cobre $\gamma_{Cu20}=44\text{m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$

Cos φ : factor de potencia total, es el desfase entre I y U (para motores 0,8; para alumbrado 0,95 y para resistencia 1). Interesa que el cos φ sea cercano a 1.

e= Caída de tensión desde el principio hasta el final de la línea en V.

Tras el cálculo de la intensidad se aplican distintos factores de corrección a la intensidad, debido a desviaciones respecto a unas condiciones estándar.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Si alimentan a varios motores estarán dimensionados para una intensidad que sea suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás si el arranque es independiente; en caso de arranque simultáneo, se multiplicará por 1,25 la potencia de todos los motores que arranquen juntos (según la Instrucción ITC BT 22).

Conocida la intensidad y considerando las condiciones de densidad de corriente máxima admisible según la Instrucción ITC BT 17, se busca en las tablas correspondientes, la sección mínima necesaria para que los conductores trabajen en condiciones adecuadas.

A continuación se calcula la caída de tensión mediante la siguiente expresión:

$$\text{Líneas Monofásicas: } e = \frac{2 \times P \times L}{C \times V \times S}$$

$$\text{Líneas Trifásicas: } e = \frac{P \times L}{C \times U \times S}$$

Según la Instrucción ITC BT 17, la caída de tensión máxima autorizada entre el origen de la instalación (C.G.P) y cualquier punto de utilización (máquinas, luminarias, equipos, tomas de corriente) es del 3 % de la tensión nominal en el origen para circuitos de alumbrado e iluminación y del 5 % para los circuitos de fuerza (tanto de corriente alterna trifásica como monofásica) y el resto de usos.

En cuanto a las secciones mínimas de protección de los cables de cobre, éstas se determinarán en función de las secciones de los conductores obtenidos previamente por la tabla 4.1 siguiendo las siguientes vinculaciones:

Si $S(\text{Sección de los conductores en mm}^2) \leq 16 \rightarrow \text{Secc. Mínima Prot.} = S$

Si $16 < S(\text{Sección de los conductores en mm}^2) \leq 35 \rightarrow \text{Secc. Mínima Prot.} = 16$

Si $S(\text{Sección de los conductores en mm}^2) > 35 \rightarrow \text{Secc. Mínima Prot.} = S/2$

Aclarar que se considera como sección mínima recomendada para las instalaciones de la industria a el valor de 2,5 mm² de cable de cobre.

Para las líneas de fuerza monofásica, constituidas por 3 conductores de cobre de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento tipo XLPE. Estos serán 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

Para las líneas de fuerza trifásicas de cables unipolares en contacto mutuo, estarán constituidas por 5 conductores de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV, material de aislamiento tipo XLPE. Estos serán 3 de fase, un neutro y 1 de protección amarillo-verde.

Los resultados de los cálculos que muestran la distribución de los circuitos de potencia así como de las intensidades reales, de diseño o cálculo (corregidas), las secciones de los conductores y protección y las caídas de tensión obtenidas en cada circuito se muestran en las siguientes tablas para la instalación de fuerza motriz eléctrica:

Tabla 7. – Tabla de cuadros y circuitos de potencia nº 1. Fuente: Elaboración propia

Cuadro	Circuito	Descripción: Máquinas, Equipos, TC y Reserva	Potencia (w)	Intensidad real (A)	Voltaje (V)	Corrección de potencia	cos φ
CS1	CS1-C1	Artesa Recepción	550	1,240400969	400	1,25	0,8
	CS1-C2	Estandarizador	2500	5,638186223	400	1,25	0,8
	CS1-C3	Homogeneizador	3200	7,216878365	400	1,25	0,8
	CS1-C4	Centrifuga Hig.	3100	6,991350916	400	1,25	0,8
	CS1-C5	Filtro/Desaireador	500	1,127637245	400	1,25	0,8
	CS1-C6	Tanque 1	1000	2,255274489	400	1,25	0,8
	CS2-C7	Tanque 2	1000	2,255274489	400	1,25	0,8
	CS1-C8	Válvulas, electrobombas	750	1,691455867	400	1,25	0,8
	CS1-C9	Panel de control 1	750	1,082531755	400	1	1
	CS1-C10	Bomba Centrifuga 1	4000	9,021097956	400	1,25	0,8
	CS1-C11	Bomba Centrifuga 2	4000	9,021097956	400	1,25	0,8

	CS1-C12	Tomas Corriente 1 (CETAC)	3500	8,785764966	230	1	1
	CS1-C13	Reserva 1	3500	8,785764966	230	1	1
C.G.P	CP1	Cuadro Secundario 1 (CS1-Línea 1)	27350	49,34540582	400	1	0,8
CS2	CS2-C1	Sistema CIP	3500	7,893460712	400	1,25	0,8
	CS2-C2	Centrifuga (Concentradora)	2500	5,638186223	400	1,25	0,8
	CS3-C3	Fermentador 1	5500	12,40400969	400	1,25	0,8
	CS2-C4	Fermentador 2	5500	12,40400969	400	1,25	0,8
	CS2-C5	Pasteurizador	4000	9,021097956	400	1,25	0,8
	CS2-C6	Bomba Centrífuga 3	4000	9,021097956	400	1,25	0,8
	CS2-C7	Bomba Centrífuga 4	4000	9,021097956	400	1,25	0,8
	CS2-C8	Tanque lactosuero	1000	2,255274489	400	1,25	0,8
	CS2-C9	Tanque kéfir	1000	2,255274489	400	1,25	0,8
	CS2-C10	Panel de control 2	750	1,082531755	400	1	1
	CS2-C11	Tomas Corriente 2 (CETAC)	3500	8,785764966	230	1	1
	CS2-C12	Reserva 2	3500	8,785764966	230	1	1
C.G.P	CP2	Cuadro Secundario 2 (CS2-Línea 2)	39750	71,71772875	400	1	0,8
CS3	CS3-C1	Mezcladora	9500	21,42510765	400	1,25	0,8
	CS3-C2	Etiquetadora	3600	8,11898816	400	1,25	0,8
	CS3-C3	Llenadora/ensasadora	4730	10,66744833	400	1,25	0,8
	CS3-C4	Panel de control 3	750	1,082531755	400	1	1
	CS3-C5	Cintas transportadoras	500	1,127637245	400	1,25	0,8
	CS3-C6	Tomas Corriente 3 (CETAC)	3500	8,785764966	230	1	1
	CS3-C7	Reserva 3	3500	8,785764966	230	1	1
C.G.P	CP3	Cuadro Secundario 3 (CS3-Línea 3)	26080	47,05404694	400	1	0,8
CS4	CS4-C1	Equipo Lab.	3650	9,16229775	230	1	1
	CS4-C2	Sistema de higiene integrado (lavamanos, lavabotas, útiles,..)	475	1,192353817	230	1	1
	CS4-C3	Equipo Ofimático	1350	3,388795058	230	1	1
	CS4-C4	Equipo Despacho	745	1,870112828	230	1	1
	CS4-C5	Tomas de Corriente CO	875	2,196441241	230	1	1
	CS4-C6	Tomas de Corriente A1	325	0,815821033	230	1	1
	CS4-C7	Tomas de Corriente A2	325	0,815821033	230	1	1
	CS4-C8	Tomas de Corriente P2	400	1,004087425	230	1	1
	CS4-C9	Tomas de Corriente P1	400	1,004087425	230	1	1
	CS4-C10	Reserva 4	3500	8,785764966	230	1	1
C.G.P	CP4	Cuadro Secundario 4 (CS4-Línea 4)	12045	30,23558258	230	1	1
C.G.P	CP5	Tomas de Corriente T1	635	1,593988787	230	1	1
	CP6	Toma de Corriente T2	400	1,004087425	230	1	1
	CP7	Toma de Corriente MT	400	1,004087425	230	1	1

	CP8	Reserva 5	2500	6,275546404	230	1	1
C.G.P	CP10	Tomas de Corriente CA	2200	5,522480836	230	1	1
	CP11	Toma de Corriente LP	250	0,62755464	230	1	1
	CP12	Tomas de Corriente P3	400	1,004087425	230	1	1
	CP13	Reserva 6	2500	6,275546404	230	1	1
C.G.P	CP15	Tomas de Corriente CM1	4000	10,04087425	230	1	1
	CP16	Tomas de Corriente CM2	4000	10,04087425	230	1	1
	CP17	Tomas de Corriente P4	400	1,004087425	230	1	1
	CP18	Reserva 7	2500	6,275546404	230	1	1
C.G.P	CP20	Tomas de Corriente M.AUX	800	2,008174849	230	1	1
	CP21	Tomas de Corriente EX	800	2,008174849	230	1	1
	CP22	Reserva 8	2500	6,275546404	230	1	1

Tabla 8. – Tabla de cuadros y circuitos de potencia nº 2. Fuente: Elaboración propia

Cuadro	Circuito	Intensidad real (A)	I diseño (A)	Corrección a 30°C para XLPE	Reducción agrupación circuitos	Sección mm2	S protección
CS1	CS1-C1	1,240400969	1,40954656	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C2	5,638186223	6,4070298	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C3	7,216878365	8,20099814	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C4	6,991350916	7,94471695	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C5	1,127637245	1,28140596	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C6	2,255274489	2,56281192	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C7	2,255274489	2,56281192	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C8	1,691455867	1,92210894	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C9	1,082531755	1,23014972	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C10	9,021097956	10,2512477	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C11	9,021097956	10,2512477	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C12	8,785764966	9,98382382	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS1-C13	8,785764966	9,98382382	1,1	0,8	2,5	2,5
C.G.P	CP1	49,34540582	74,7657664	1,1	0,6	10	10
CS2	CS2-C1	7,893460712	8,96984172	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C2	5,638186223	6,4070298	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS3-C3	12,40400969	14,0954656	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C4	12,40400969	14,0954656	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C5	9,021097956	10,2512477	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C6	9,021097956	10,2512477	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C7	9,021097956	10,2512477	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C8	2,255274489	2,56281192	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C9	2,255274489	2,56281192	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C10	1,082531755	1,23014972	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS2-C11	8,785764966	9,98382382	1,1	0,8	2,5	2,5

	CS2-C12	8,785764966	9,98382382	1,1	0,8	2,5	2,5
C.G.P	CP2	71,71772875	108,663225	1,1	0,6	16	16
CS3	CS3-C1	21,42510765	24,3467132	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS3-C2	8,11898816	9,22612291	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS3-C3	10,66744833	12,1221004	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS3-C4	1,082531755	1,23014972	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS3-C5	1,127637245	1,28140596	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS3-C6	8,785764966	9,98382382	1,1	0,8	2,5	2,5
	CS3-C7	8,785764966	9,98382382	1,1	0,8	2,5	2,5
C.G.P	CP3	47,05404694	71,2940105	1,1	0,6	10	10
CS4	CS4-C1	9,16229775	13,8822693	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C2	1,192353817	1,80659669	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C3	3,388795058	5,13453797	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C4	1,870112828	2,83350429	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C5	2,196441241	3,32794127	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C6	0,815821033	1,23609247	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C7	0,815821033	1,23609247	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C8	1,004087425	1,52134458	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C9	1,004087425	1,52134458	1,1	0,6	2,5	2,5
	CS4-C10	8,785764966	13,3117651	1,1	0,6	2,5	2,5
C.G.P	CP4	30,23558258	45,8114888	1,1	0,6	6	6
C.G.P	CP5	1,593988787	2,22935495	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP6	1,004087425	1,40431808	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP7	1,004087425	1,40431808	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP8	6,275546404	8,77698798	1,1	0,65	2,5	2,5
C.G.P	CP10	5,522480836	7,72374942	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP11	0,62755464	0,8776988	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP12	1,004087425	1,40431808	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP13	6,275546404	8,77698798	1,1	0,65	2,5	2,5
C.G.P	CP15	10,04087425	14,0431808	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP16	10,04087425	14,0431808	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP17	1,004087425	1,40431808	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP18	6,275546404	8,77698798	1,1	0,65	2,5	2,5
C.G.P	CP20	2,008174849	2,80863615	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP21	2,008174849	2,80863615	1,1	0,65	2,5	2,5
	CP22	6,275546404	8,77698798	1,1	0,65	2,5	2,5

Tabla 9. – Tabla de cuadros y circuitos de potencia nº 3. Fuente: Elaboración propia

Cuadro	Circuito	Sección mm2	Caída de tensión	Longitud	Conductividad	% Caída de tensión	% Caída de tensión total
CS1	CS1-C1	2,5	0,140625	9	44	0,03515625	1,243252841
	CS1-C2	2,5	0,568181818	8	44	0,142045455	1,350142045

	CS1-C3	2,5	0,545454545	6	44	0,136363636	1,344460227	
	CS1-C4	2,5	0,880681818	10	44	0,220170455	1,428267045	
	CS1-C5	2,5	0,15625	11	44	0,0390625	1,247159091	
	CS1-C6	2,5	0,227272727	8	44	0,056818182	1,264914773	
	CS2-C7	2,5	0,142045455	5	44	0,035511364	1,243607955	
	CS1-C8	2,5	0,298295455	14	44	0,074573864	1,282670455	
	CS1-C9	2,5	0,008522727	0,5	44	0,002130682	1,210227273	
	CS1-C10	2,5	1,25	11	44	0,3125	1,520596591	
	CS1-C11	2,5	1,25	11	44	0,3125	1,520596591	
	CS1-C12	2,5	2,559288538	18,5	44	1,112734147	2,320830738	
	CS1-C13	2,5	0,06916996	0,5	44	0,030073896	1,238170487	
	C.G.P	CP1	10	4,661931818	30	44	1,165482955	-
	CS2	CS2-C1	2,5	0,894886364	9	44	0,223721591	1,066561612
CS2-C2		2,5	0,497159091	7	44	0,124289773	0,967129794	
CS3-C3		2,5	1,25	8	44	0,3125	1,155340021	
CS2-C4		2,5	1,5625	10	44	0,390625	1,233465021	
CS2-C5		2,5	0,340909091	3	44	0,085227273	0,928067294	
CS2-C6		2,5	0,568181818	5	44	0,142045455	0,984885476	
CS2-C7		2,5	0,568181818	5	44	0,142045455	0,984885476	
CS2-C8		2,5	0,056818182	2	44	0,014204545	0,857044567	
CS2-C9		2,5	0,113636364	4	44	0,028409091	0,871249112	
CS2-C10		2,5	0,008522727	0,5	44	0,002130682	0,844970703	
CS2-C11		2,5	2,490118577	18	44	1,082660251	1,925500272	
CS2-C12		2,5	0,06916996	0,5	44	0,030073896	0,872913917	
C.G.P	CP2	16	3,458362926	24,5	44	0,864590732	-	
CS3	CS3-C1	2,5	1,079545455	4	44	0,269886364	0,992272727	
	CS3-C2	2,5	0,715909091	7	44	0,178977273	0,901363636	
	CS3-C3	2,5	0,671875	5	44	0,16796875	0,890355114	
	CS3-C4	2,5	0,008522727	0,5	44	0,002130682	0,724517045	
	CS3-C5	2,5	0,099431818	7	44	0,024857955	0,747244318	
	CS3-C6	2,5	2,490118577	18	44	1,082660251	1,805046615	
	CS3-C7	2,5	0,06916996	0,5	44	0,030073896	0,752460259	
C.G.P	CP3	10	2,889545455	19,5	44	0,722386364	-	
CS4	CS4-C1	2,5	2,091897233	14,5	44	0,909520536	2,893216188	
	CS4-C2	2,5	0,225296443	12	44	0,097954975	2,081650627	
	CS4-C3	2,5	0,613636364	11,5	44	0,266798419	2,250494071	
	CS4-C4	2,5	0,426976285	14,5	44	0,185641863	2,169337515	
	CS4-C5	2,5	0,363142292	10,5	44	0,157887953	2,141583605	
	CS4-C6	2,5	0,244071146	19	44	0,10611789	2,089813542	
	CS4-C7	2,5	0,205533597	16	44	0,089362433	2,073058086	
	CS4-C8	2,5	0,213438735	13,5	44	0,09279945	2,076495102	
	CS4-C9	2,5	0,181818182	11,5	44	0,079051383	2,062747036	
	CS4-C10	2,5	0,06916996	0,5	44	0,030073896	2,013769548	

C.G.P	CP4	6	4,5625	23	44	1,983695652	-
C.G.P	CP5	2,5	0,401581028	16	44	0,174600447	0,174600447
	CP6	2,5	0,205533597	13	44	0,089362433	0,089362433
	CP7	2,5	0,173913043	11	44	0,075614367	0,075614367
	CP8	2,5	0,049407115	0,5	44	0,021481354	0,021481354
C.G.P	CP10	2,5	0,652173913	7,5	44	0,283553875	0,283553875
	CP11	2,5	0,054347826	5,5	44	0,02362949	0,02362949
	CP12	2,5	0,276679842	17,5	44	0,120295583	0,120295583
	CP13	2,5	0,049407115	0,5	44	0,021481354	0,021481354
C.G.P	CP15	2,5	1,660079051	10,5	44	0,721773501	0,721773501
	CP16	2,5	1,818181818	11,5	44	0,790513834	0,790513834
	CP17	2,5	0,316205534	20	44	0,137480667	0,137480667
	CP18	2,5	0,049407115	0,5	44	0,021481354	0,021481354
C.G.P	CP20	2,5	0,490118577	15,5	44	0,213095034	0,213095034
	CP21	2,5	0,600790514	19	44	0,261213267	0,261213267
	CP22	2,5	0,049407115	0,5	44	0,021481354	0,021481354

Los resultados de los cálculos que muestran la distribución de los circuitos de potencia así como de las intensidades reales, de diseño o cálculo (corregidas), las secciones de los conductores y protección y las caídas de tensión obtenidas en cada circuito se muestran en las siguientes tablas para la instalación de alumbrado:

Tabla 10. – Tabla de cuadros y circuitos de iluminación nº1. Fuente: Elaboración propia

Salas	Cuadro	Circuito	Nº Luminar.	Potencia total (W)	Voltaje (V)	Corrección de potencia	cos φ	Intensidad real (A)
Sala de recepción	CS1	CS1-CA	14	553	230	1	1	1,388150865
Sala de elaboración	CS2	CS2-CA	15	592,5	230	1	1	1,487304498
Sala de envasado	CS3	CS3-CA	15	592,5	230	1	1	1,487304498
Laboratorio	CS4	CS4-CA1	7	252	230	1	1	0,632575078
Sala desinfección			2	72	230	1	1	0,180735736
Pasillo 1			3	108	230	1	1	0,271103605
Pasillo 1 / Cuadro Secundario 4	CS4	CS4-CA1	12	432	230	1	1	1,084414419
Oficinas	CS4	CS4-CA2	7	252	230	1	1	0,632575078
Despacho			6	216	230	1	1	0,542207209
Comedor			6	216	230	1	1	0,542207209

Pasillo 1 / Cuadro Secundario 4	CS4	CS4-CA2	19	684	230	1	1	1,716989496
Aseo-vestuario hombres	CS4	CS4-CA3	4	72	230	1	1	0,180735736
Aseo-vestuario mujeres			4	72	230	1	1	0,180735736
Pasillo 2			1	36	230	1	1	0,090367868
Pasillo 1 / Cuadro Secundario 4	CS4	CS4-CA3	9	180	230	1	1	0,451839341
Tienda	C.G.P	CP9	6	216	230	1	1	0,542207209
Aseo tienda			1	18	230	1	1	0,045183934
Cuarto Material			1	36	230	1	1	0,090367868
Cuadro Eléctrico	C.G.P	CP9	8	270	230	1	1	0,677759012
Sala de caldera	C.G.P	CP14	1	39,5	230	1	1	0,099153633
Cuarto de limpieza			1	36	230	1	1	0,090367868
Pasillo 3			3	118,5	230	1	1	0,2974609
Cuadro Eléctrico	C.G.P	CP14	5	194	230	1	1	0,486982401
Cámara 1	C.G.P	CP19	3	118,5	230	1	1	0,2974609
Cámara 2			3	118,5	230	1	1	0,2974609
Pasillo 4			6	237	230	1	1	0,594921799
Cuadro Eléctrico	C.G.P	CP19	12	474	230	1	1	1,189843598
Almacén mat. auxiliar	C.G.P	CP23	3	118,5	230	1	1	0,2974609
Muelle expedición			3	118,5	230	1	1	0,2974609
Cuadro Eléctrico	C.G.P	CP23	6	237	230	1	1	0,594921799
Exterior nave	C.G.P	CP24	16+6	820	230	1	1	2,058379221

Tabla 11. – Tabla de cuadros y circuitos de iluminación nº2. Fuente: Elaboración propia

Cuadro	Circuito	Intensidad real (A)	Corrección a 30°C para XLPE	Reducción agrupación circuitos	I diseño (A)	Sección mm2	S protección
CS1	CS1-CA	1,388150865	1,1	0,8	1,577444416	2,5	2,5
CS2	CS2-CA	1,487304498	1,1	0,8	1,69011875	2,5	2,5
CS3	CS3-CA	1,487304498	1,1	0,8	1,69011875	2,5	2,5
CS4	CS4-CA1	0,632575078	1,1	0,7	0,82152607	2,5	2,5
		0,180735736	1,1	0,7	0,23472174	2,5	2,5
		0,271103605	1,1	0,7	0,3520826	2,5	2,5
CS4	CS4-CA1	1,084414419	1,1	0,7	1,40833041	2,5	2,5

CS4	CS4-CA2	0,632575078	1,1	0,7	0,82152607	2,5	2,5
		0,542207209	1,1	0,7	0,70416521	2,5	2,5
		0,542207209	1,1	0,7	0,70416521	2,5	2,5
CS4	CS4-CA2	1,716989496	1,1	0,7	2,22985649	2,5	2,5
CS4	CS4-CA3	0,180735736	1,1	0,7	0,23472174	2,5	2,5
		0,180735736	1,1	0,7	0,23472174	2,5	2,5
		0,090367868	1,1	0,7	0,11736087	2,5	2,5
CS4	CS4-CA3	0,451839341	1,1	0,7	0,58680434	2,5	2,5
C.G.P	CP9	0,542207209	1,1	0,6	0,82152607	2,5	2,5
		0,045183934	1,1	0,6	0,06846051	2,5	2,5
		0,090367868	1,1	0,6	0,13692101	2,5	2,5
C.G.P	CP9	0,677759012	1,1	0,6	1,02690759	2,5	2,5
C.G.P	CP14	0,099153633	1,1	0,6	0,15023278	2,5	2,5
		0,090367868	1,1	0,6	0,13692101	2,5	2,5
		0,2974609	1,1	0,6	0,45069833	2,5	2,5
C.G.P	CP14	0,486982401	1,1	0,6	0,73785212	2,5	2,5
C.G.P	CP19	0,2974609	1,1	0,6	0,45069833	2,5	2,5
		0,2974609	1,1	0,6	0,45069833	2,5	2,5
		0,594921799	1,1	0,6	0,90139667	2,5	2,5
C.G.P	CP19	1,189843598	1,1	0,6	1,80279333	2,5	2,5
C.G.P	CP23	0,2974609	1,1	0,6	0,45069833	2,5	2,5
		0,2974609	1,1	0,6	0,45069833	2,5	2,5
C.G.P	CP23	0,594921799	1,1	0,6	0,90139667	2,5	2,5
C.G.P	CP24	2,058379221	1,1	0,6	3,11875639	2,5	2,5

Tabla 12. – Tabla de cuadros y circuitos de iluminación nº 3. Fuente: Elaboración propia

Cuadro	Circuito	Sección mm ²	Caída de tensión	Longitud	Conductividad	% Caída de tensión
CS1	CS1-CA	2,5	0,415296443	19	44	0,180563671
CS2	CS2-CA	2,5	0,421541502	18	44	0,183278914
CS3	CS3-CA	2,5	0,421541502	18	44	0,183278914
CS4	CS4-CA1	2,5	0,159367589	16	44	0,069290256
		2,5	0,034150198	12	44	0,014847912
		2,5	0,049090909	11,5	44	0,021343874
CS4	CS4-CA1	2,5	0,674466403	39,5	44	0,293246262
CS4	CS4-CA2	2,5	0,129486166	13	44	0,056298333
		2,5	0,128063241	15	44	0,05567967
		2,5	0,093913043	11	44	0,040831758
CS4	CS4-CA2	2,5	1,054387352	39	44	0,458429283
CS4	CS4-CA3	2,5	0,058339921	20,5	44	0,025365183
		2,5	0,049802372	17,5	44	0,021653205
		2,5	0,019209486	13,5	44	0,008351951
CS4	CS4-CA3	2,5	0,366403162	51,5	44	0,159305723

C.G.P	CP9	2,5	0,136600791	16	44	0,059391648
		2,5	0,008537549	12	44	0,003711978
		2,5	0,014229249	10	44	0,00618663
C.G.P	CP9	2,5	0,405533597	38	44	0,176318955
C.G.P	CP14	2,5	0,014051383	9	44	0,006109297
		2,5	0,009249012	6,5	44	0,00402131
		2,5	0,081966403	17,5	44	0,035637567
C.G.P	CP14	2,5	0,253043478	33	44	0,110018904
C.G.P	CP19	2,5	0,056205534	12	44	0,024437189
		2,5	0,058547431	12,5	44	0,025455405
		2,5	0,196719368	21	44	0,08553016
C.G.P	CP19	2,5	0,852450593	45,5	44	0,370630693
C.G.P	CP23	2,5	0,077282609	16,5	44	0,033601134
		2,5	0,093675889	20	44	0,040728648
C.G.P	CP23	2,5	0,341916996	36,5	44	0,148659563
C.G.P	CP24	2,5	3,565217391	110	44	1,550094518

3.7. Cálculo de las líneas de distribución.

3.7.1. Necesidades totales

En este apartado se realiza la recopilación y suma de las necesidades totales de potencia eléctrica que demanda la instalación para la distribución tomada, tanto para fuerza como para alumbrado y sus circuitos.

Tabla 13. Líneas de distribución eléctrica-Necesidades totales. Fuente: Elaboración propia

Líneas eléctricas	Potencia (W)
De fuerza motriz	129510
De iluminación	5029
TOTAL	134539

Por lo tanto, la potencia necesaria a contratar para que toda la instalación eléctrica instalada fuera a trabajar al 100% es de **134539 W ó 124,54 kW**.

3.7.2. Potencia contratada

En cuanto a la elección de potencia contratada se tienen en cuenta para la potencia eléctrica unos coeficientes de simultaneidad para corregirla al funcionamiento industrial:

- Para la línea de fuerza se toma un coef. de simultaneidad del 70 %, por lo que la potencia dedicada a fuerza es de: $129510 \times 0,7 = \mathbf{90657 \text{ W}}$

- Para la línea de fuerza se toma un coef. de simultaneidad del 80 %, por lo que la potencia dedicada a fuerza es de: $5029 \times 0,8 = \mathbf{4023,2 \text{ W}}$

Por lo que el total es de **94680,2 W ó 94,680 kW** teniendo en cuenta ya las correcciones.

La potencia contratada será de **95 kW** por todas las consideraciones previas.

3.8. Acometida.

La acometida es la parte de la red de distribución, que alimenta la Caja o Cuadro General de Protección y Mando o de Distribución General Eléctrica.

Se dispondrá de una acometida para ambas redes, los conductores de la acometida serán cables aislados cuya tensión asignada es de 0,6/1kV e irán instalados en zanja de 0,80 m.

3.9. Instalación de puesta a tierra.

3.9.1. Toma a tierra

Elemento fundamental, debido a su protección tanto a maquinaria, como al personal, y se encuentra constituida por:

- Electrodo: Masa metálica, que se encuentra en permanente contacto con el terreno, para facilitar el paso de las corrientes que presentan un defecto o que posean una carga eléctrica superior.
- Línea de enlace a tierra: Formada por conductos que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra.

- Puesta a tierra: Punto situado fuera del terreno, que sirve de unión entre la línea de enlace y la línea principal de tierra. La instalación tendrá cuatro puntos de puesta a tierra, distribuidos proporcionalmente por toda la superficie, estos puntos estarán conectados al mismo electrodo consiguiendo una resistencia inferior a 20Ω .

El punto de puesta a tierra está formado por un dispositivo de conexión que facilite la unión entre los conductores y la línea principal, de manera que puede separarse fácilmente, para poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

3.9.2. Líneas principales a tierra

La puesta a tierra se establece con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas de una instalación, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir los daños que pueda causar la avería en las personas y materiales.

El factor físico que preside todo el tema de la instalación a tierra es la resistividad del terreno, que es muy variable ya que depende de distintos factores como la naturaleza geológica, humedad, temperatura y salinidad del terreno.

El terreno en el cual se realiza dicho proyecto es de caliza con lo cual su resistividad expresada en $\Omega \text{ m}$ oscilará entre 100 y 300. Para el cálculo cogemos el valor máximo es decir $300 \Omega \text{ m}$.

Para que la instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, los valores de resistencia han de ser menor a 80Ω para edificaciones sin pararrayos. Se elige un valor aproximado de 30Ω .

La red de toma de tierra de estructura, se ha realizado con cable de cobre desnudo de 35 mm^2 , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

Esta red se ha unido a 4 tomas de tierra independiente con pica de acero cobrizado de $D=14,3$ mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm^2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

3.10. Sistemas de protección en baja tensión.

3.10.1. Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 240 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

La instrucción encargada de reglar la protección por contactos indirectos es ITC-BT 24. Esta instalación poseerá interruptores diferenciales de sensibilidad 300 mA, para proteger de los contactos indirectos.

3.10.2. Protección contra contactos directos

La instrucción se encarga de reglar la protección contra contactos directos es ITC-BT 24, al igual que en el caso anterior. En el caso de la instalación de esta industria todas las cajas estarán cerradas, al igual que toda la instalación, para evitar contacto con personas o maquinaria.

- Protección por aislamiento de las partes activas: Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes: Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que bien:

- Con la ayuda de una llave o de una herramienta.
- Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes.
- Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual: Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

3.10.3. Protección contra sobreintensidades

Esta protección viene determinada en ITC-BT 22, por lo que todos los circuitos de la instalación se encontrarán protegidos contra los efectos de las sobreintensidades que pueden presentarse. La protección sólo ocasionará incidencias en el conductor de protección, pero en ninguno más.

En este caso la protección instalada serán interruptores magnetotérmicos, que deberán tener marcada la tensión nominal y la intensidad de los equipos.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de

protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20460-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

3.10.4 Protección contra sobretensiones

Esta protección viene determinada por el ITC- BT – 23 , que trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

3.10.4.1. Categorías de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kW, según la tensión nominal de la instalación:

- Categoría I: Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.
- Categoría II: Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).
- Categoría III: Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparataje eléctrica: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).
- Categoría IV: Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

3.10.4.2. Medidas para el control de las sobretensiones

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

3.10.4.3 Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante en:

- Situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- Situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

4. Calefacción

4.1. Objeto del apartado.

Dimensionar la instalación de calefacción para proveer de agua caliente a emisores en las distintas zonas auxiliares, agua caliente sanitaria de consumo por el personal de la fábrica y agua caliente para el intercambiador de producción.

Cumplir la normativa vigente en todos los ámbitos, señalando especialmente el Código Técnico de la edificación y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en adelante RITE. Que exige "...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. Descripción de la instalación.

La instalación de calefacción tendrá en cuenta las siguientes necesidades y elementos por los que estará formada:

- La instalación estará formado fundamentalmente por una caldera automática de biomasa que suministre la potencia calorífica necesaria a las demandas existentes en la fábrica. Esta se calcula en el apartado 4.3 de este anejo.
- Del mismo modo, un tanque de acumulación del agua caliente sanitaria situado al lado de la caldera en la zona proyectada de la nave para dicha instalación.
- Las tuberías, válvulas, purgadores, etc. necesarios para llevar el agua caliente por toda la instalación. Para ofrecer un mejor aprovechamiento se contará con una tubería de retorno para el agua caliente.

- Los emisores calculados en el apartado 4.3 de este anejo.
- Suministrar las necesidades de potencia calorífica del procesado, principalmente demandadas por el intercambiador de placas procedente de la pasteurización, que por diseño tiene un rango aproximado de 37 kW empleados para el desarrollo del proceso productivo (aportado por las especificaciones técnicas dispuestas en el Anejo IV-Ingeniería del Proceso), considerándose el resto de potencia calorífica de procesado como un aprox. de 3,55 kW, teniendo entonces un pequeño peso en el total. En total las necesidades de potencia calorífica en procesado es de 158,55 kW.

4.3. Necesidades caloríficas y cálculo de la caldera.

Las necesidades caloríficas de la industria pueden clasificarse como destinadas a:

- Calefacción
- Proceso productivo = 40,55 kW
- Agua caliente sanitaria (ACS) = 50,5 W

Estos dos últimos como se ha especificado previamente están descritos en otros anejos.

4.3.1. Calefacción.

Para dotar de la temperatura adecuada a cada una de las estancias de la fábrica que lo requieren, como son las reflejadas en la tabla 14, se ha calculado la potencia necesaria teniendo en cuenta que la localización de la parcela se encuentra en el municipio de Palencia, que está clasificada, como zona climática D, a cual la corresponde un coeficiente de 1,12 en los cálculos.

En función de la orientación de cada sala a calefactar el coeficiente B, orientación, varía; de este modo para el sur será de 0,92 y para el oeste de 1, no

habiendo zonas a calefactar en el lado norte u este de la fábrica por la optimización del diseño.

El diseño elegido tiene un planteamiento basado en mejorar la trazabilidad y la accesibilidad de espacios, en la obtención de la mayor luminosidad natural posible para las zonas que así lo requieran (oficinas, laboratorio, comedor..), en el mantenimiento del flujo de proceso productivo hacia delante, en facilitar las labores de higiene como los flujos de materiales y personas por las instalaciones, conseguir el control y aislamiento de los espacios de producción del resto, así como evitar las contaminaciones cruzadas.

En función del aislamiento, valor C de las tablas, las salas se clasifican como bien aisladas (considerando aquellas que no tienen muros exteriores) con un coeficiente de 0,93 y más expuestas (el resto de las salas, todas ellas exteriores y con amplios ventanales) con un valor de 1,1.

A partir de la siguiente fórmula se calculan las necesidades de calefacción de cada sala:

$$Q = Area \times B \times C \times 1,12 \times 85 [W]$$

En donde:

S. Útil: El área a considerar es la superficie útil de cada sala [m²]

B y C: Coeficientes de diseño en función de la orientación

Tabla 14.- Relación de zonas de la nave y potencia requerida para su calefacción. Fuente: Elaboración propia

Zona	S. Útil	B	C	Pot.(w)
Laboratorio	21,81	0,92	1,1	2101,23
Aseo-vestuario hombres	17,44	1	1,1	1826,32
Aseo-vestuario mujeres	16,93	1	0,93	1498,91
Despacho	23,67	1	1,1	2478,72
Oficinas	30,13	0,92	1,1	2902,80
Aseo tienda	4	1	0,93	354,14
Comedor	21,99	1	1,1	2302,79
Total	135,97			13464,91

El conjunto de necesidades de potencia calorífica a destinar para calefacción de salas de la nave es de 13,46 kW.

De forma general la potencia requerida por la instalación es de 13,46 kW + 40,55 kW + 50,5 W (0,0505kW) = 54,06 kW, lo que quiere decir que la caldera a instalar debe tener al menos un 1,5 más de potencia por márgenes de seguridad. Tal y como vemos en la siguiente tabla 15.

Tabla 15.- Relación de tipos de energía necesaria y potencia necesaria de la caldera.
Fuente: Elaboración propia

Tipo	w	Kw	1.5*Kw	Kcal/h	1.5*Kcal/h
Calefacción	13464,91	13,46	20,19	11577,12962	17365,6944
Producción	40550	40,55	60,825	34864,89	52297,335
ACS	50,5	0,05	0,075	43,4199	65,12985
Total	54065,41	54,06	81,09	46485,43952	69728,1593

El tipo de caldera elegida será igual o similar al modelo SMART 100 kW, que ofrece una T^a de agua en caldera de 65/90 °C y una potencia nominal de 100 kW, funciona para plantas de producción, instalaciones industriales e instalaciones de almacenamiento con pellets, astillas, serrín, etc.

Especificaciones técnicas:

DATOS DE OPERACIÓN DE LAS CALDERAS SMART		
Datos técnicos de la caldera		
Marcado		100
Energía nominal En	kW	100
Carga parcial Emin	kW	29
Eficiencia de la Caldera en En	%	88,2
Eficiencia de la Caldera en Emin	%	87,7
Clase de caldera		5
Nivel de ruido	dB	< 65
Peso	kg	1042
Agua		
Volumen de agua	l	105
Diametro conexión de agua	"	2
Diametro conexión de agua	DN	50
Pérdida hidráulica caldera a 10°	mbar	47
Pérdida hidráulica caldera a 20°	mbar	11,9
Temperatura caldera	°C	65-90°
Temperatura min en agua de retorno	°C	55
Presión max operación	bar	3,5
Test de presión	bar	6

Temperatura de la chimenea		°C
Presión chimenea	mbar	-0,01
Tiro necesario de la chimenea	mbar	0,2
Necesario para tiro artificial		yes
Temperatura de gas de combustión en En	°C	205
Ratio flujo masa en gas de combustión en En	°C	105
Temperatura Gas Combustión en Emin	kg/h	300
Ratio flujo de masa en gas combustion en Emin	kg/h	99
Volumen en gas combustión en En	m ³ /h	235
Volumen en gas de combustión en Emin	m ³ /h	77,6
Diámetro de la tubería de humo	mm	200
Diámetro de la tubería	mm	200
Tipo de chimenea		Moisture – resistant
Combustible		
Tamaño máximo	cm	3
Contenido humedad máximo	%	30
Equipo Electrico		
Conexión		
Total	W	3131
Indice Protección Ingreso (PI)		41

Figura 1.- Características técnicas de caldera automática de biomasa Smart 100 kW .
Fuente: Catálogo Calderas Automáticas Biomasa.

4.4 Dimensionado de emisores y tuberías.

En función de las necesidades caloríficas de cada una de las salas expuestas en el apartado anterior, a cada sala le corresponden en forma de emisor los siguientes elementos, repartidos según se especifica en el plano de calefacción. En la tabla 16 se calculan los elementos de radiación necesarios, sabiendo que un elemento libera 147,7 Kcal/h.

El total de los necesarios expresados en la tabla 16, hace un total de 81 elementos.

Las tuberías de calefacción que suministran a los emisores serán de cobre DN 12 en la mayoría de los casos en conexión a radiadores, según los caudales y necesidades de calefacción de los mismos serán otros. De DN 20 y 25 será el circuito general de distribución, tanto de ida como de retorno.

Todas las tuberías de agua caliente de calefacción, sanitario y de transporte del azúcar líquido caliente irán calorifugadas con aislamiento tipo armaflex o similar.

Tabla 16.- Relación de zonas de la nave y elementos a instalar para su calefacción. Fuente: Elaboración propia

Zona	S. Útil	B	C	Pot.(w)	Pot.(kcal/h)	Elementos	E. a instalar
Laboratorio	21,81	0,92	1,1	2101,23	1809,67	12,25	13
Aseo-vestuario hombres	17,44	1	1,1	1826,32	1572,90	10,65	11
Aseo-vestuario mujeres	16,93	1	0,93	1498,91	1290,93	8,74	9
Despacho	23,67	1	1,1	2478,72	2134,78	14,45	15
Oficinas	30,13	0,92	1,1	2902,80	2500,02	16,93	17
Aseo tienda	4	1	0,93	354,14	305,00	2,07	2
Comedor	21,99	1	1,1	2302,79	1983,27	13,43	14
Total	135,97			13464,91	11596,58		81

ANEJO VII: PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

ÍNDICE ANEJO VII

1. Introducción _____	¡Error! Marcador no definido.
2. Programación de la ejecución y puesta en marcha _____	2
3. Identificación de las actividades _____	3
4. Estimación y asignación de tiempos a las actividades. Grafo Pert y actividades precedentes _____	5
5. Diagrama de Gantt _____	9
6. Programa de puesta en marcha y ejecución de la obra _____	11

1. Introducción

A través de la programación de las actividades para su ejecución, presentadas a continuación, se pretende tener una previsión lo más ajustada a la realidad posible, sobre el tiempo y calendario de realización de las obras, así como estar en una posición de determinación de la ruta crítica, es decir, aquel conjunto de tareas que deben realizarse puntualmente para que la finalización del proyecto se produzca en la fecha deseada. La gestión de un proyecto de inversión comprende normalmente tres fases:

- Inicio y planificación
- Ejecución y control
- Cierre de proyecto

En la fase de Inicio y Planificación en que se enmarca el objeto de este anejo, la programación para la ejecución de la obra tiene como objetivo fundamental establecer y concretar el ámbito y calendario de actuaciones a llevar a cabo para la correcta ejecución de la obra e instalaciones de la industria proyectada.

Por lo cuál vamos a realizar una ejecución de la obra para saber cuánto tiempo vamos a tardar en construirla y conocer la puesta en marcha de nuestra industria.

Se requieren unas estimaciones del tiempo máximo de duración de las obras necesarias para llevar a cabo el completo desarrollo del proyecto, la programación de su ejecución y su puesta en marcha. Los tiempos que se dan no tienen por qué ser realmente estrictos, pero nos servirán para darnos una idea muy aproximada del tiempo que tardaran en llevarse a cabo las obras.

Será necesario dejar unas holguras para que de esta forma las previsiones proyectadas y previstas se cumplan ya que hay ciertos factores que no pueden ser controlados pero deben ser considerados.

Además queremos conocer aquellas tareas que deben realizarse puntualmente para que el proyecto finalice en el tiempo estipulado. Para ello se divide el proyecto en una serie de tareas y subtareas, a las que se le asigna un tiempo de ejecución a cada una.

Todo esto servirá para orientar tanto al Contratista respecto a las necesidades de acopio de materiales y movilización del equipo humano y maquinaria, como al Promotor sobre la disponibilidad de recursos monetarios en cada fase de ejecución en base a la programación de tiempos diseñada.

Para ello, la programación o planificación general de la ejecución de actividades consistirá en:

- Identificación de tareas
- Asignación de tiempos y recursos a las tareas
- Planificación de la secuencia de ejecución

Por lo cuál en el presente anejo se determina:

- El orden de cada una de las actividades
- El tiempo que requiere cada una de ellas
- Las relaciones de todas las actividades que se van a realizar

Se establece un diagrama de procedencia y los diagramas de descomposición del trabajo para calcularlo, de acuerdo con el calendario de ejecución del proyecto. Para la realización se emplea el software informático Project Libre, a través del cual obtenemos el diagrama Gantt y el diagrama de red o grafo PERT.

2. Programación de la ejecución y puesta en marcha

El criterio adoptado para la realización de la programación de la obra ha sido el de asignar la “duración normal de una tarea” que es aquella duración que

minimiza su coste. Es cierto que en ocasiones, una programación basada en la duración normal puede prolongar excesivamente el trabajo, incrementando la repercusión de los gastos generales de la empresa en la obra, algo que se debe buscar evitar en todo lo posible debido al problema que suponen los sobrecostes.

Del mismo modo, es probable exceder el plazo contractual si se programa exclusivamente con duraciones normales. En ambos casos, el jefe de obra tiene la posibilidad de reducir la duración de algunas o todas las actividades para disminuir el plazo total adaptando las previsiones de ejecución a la realidad diaria de la obra de la forma más eficiente posible.

A lo largo de la ejecución de la obra la duración de una actividad podrá reducirse, normalmente añadiendo recursos adicionales que, desgraciadamente, incrementan su coste. Existe la posibilidad de modificar los recursos asignados a cada tarea para ajustarse a las condiciones más convenientes, según las contingencias que se presenten durante la ejecución de la obra. Estos cambios producen una aceleración o deceleración en la realización de ciertas actividades con el consiguiente aumento o disminución de su coste directo.

3. Identificación de las actividades

Una planificación y un control total de los procesos permite optimizar el uso de los recursos, obtener una mayor calidad, a un menor tiempo de ejecución y a un mejor precio. Ese es el objetivo fundamental que se persigue en una buena programación para la ejecución de las obras.

Con el objeto de conseguir un control apropiado, el proyecto se ha dividido en diferentes tareas o actividades independientes, que deben desarrollarse de modo continuado, sin saltos ni intermitencias. Y se han determinado los recursos humanos, y recursos físicos considerando su costo económico.

Se ha tenido también en cuenta que existen fases o actividades encadenadas. Esto es, que dichas actividades solo pueden realizarse cuando ha terminado una o varias tareas que han de realizarse anteriormente, es decir, estas condicionadas a ellas.

También se han considerado aquellas fases o actividades que pueden realizarse de forma simultánea, utilizando recursos diferentes o bien compartiendo los recursos. Estas son denominadas como actividades paralelas.

Las actividades se definirán según unidades de obra fundamentales. Las actividades van a ser tareas o unidades de obra a ejecutar dentro del proyecto. Concretamente las actividades del proceso de ejecución del proyecto se han definido en función de catorce unidades de obra principales que a su vez se dividen en diferentes subtareas a las que se les ha asignado un periodo de realización en días.

Listado y descripción de las actividades de la obra:

1. Autorización de construcción y consecución de permisos y licencias de la obra
2. Replanteo de las obras
3. Movimiento de tierras
 - a. Retirada de la cubierta vegetal
 - b. Excavación de zanjas para zapatas y cimentación
 - c. Carga y transporte de la tierra sobrante
4. Red general y toma a tierra (conducciones de abastecimiento)
5. Cimentación
 - a. Limpieza y enterrado de red general
 - b. Hormigonado de zapatas, zanjas de cimentación y placas de anclaje
 - c. Soleras
6. Estructura metálica
 - a. Descarga de material

- b. Instalación de pórticos
- 7. Cubierta
 - a. Descarga del material
 - b. Instalación de correas
 - c. Instalación de paneles de cubierta
- 8. Cerramientos y albañilería
 - a. Cerramientos exteriores
 - b. Albañilería interior
- 9. Carpintería
 - a. Carpintería exterior
 - b. Carpintería interior
- 10. Instalaciones
 - a. Instalación de fontanería
 - b. Instalación de saneamiento
 - c. Instalación eléctrica
 - d. Instalación de protección contra incendios
- 11. Acabados
- 12. Montaje de equipos y maquinaria
- 13. Vallado perimetral y urbanización
- 14. Finalización y recepción definitiva de las obras

4. Estimación y asignación de los tiempos a las actividades. Grafo Pert y actividades precedentes.

Se tendrán en cuenta dos condiciones importantes en la asignación de tiempo a las actividades y a la construcción del grafo PERT:

- Existe un único vértice inicial del que salen todas las actividades.
- Existe un único vértice final en el que mueren todas las actividades.

Se buscará, el tiempo máximo que se tarda en recorrerlo, es decir, la longitud máxima que recorre el grafo. Para ello se relacionarán las actividades mediante

una matriz de encadenamientos una vez establecido el orden de secuencias entre las distintas actividades.

Para realizar la programación se ha seguido el método PERT (Evaluación de Programas y Revisión Técnica), que permite representar gráficamente las diferentes actividades que componen el proyecto y calcular los tiempos de ejecución. El tiempo Pert debe de ser un número entero de días por lo que se redondeara siempre hacia lo alto.

Para ello se establece un orden entre las actividades expuestas en el punto anterior y se las asigna unos tiempos de duración según la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo PERT} = (T.\text{optimista} + (4 \times T.\text{modal}) + T.\text{pesimista}) / 6$$

En donde:

- Estimación optimista: es el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si todo fuese extraordinariamente bien, sin contratiempo durante la fase de ejecución.
- Estimación modal o más probable: tiempo normal en el que la actividad puede llevarse a cabo y cuyo resultado se obtiene frecuentemente repitiendo la actividad muchas veces bajo las mismas circunstancias.
- Estimación pesimista: es el tiempo máximo en el que la actividad puede tener lugar y cuyo resultado ocurre solo en caso de mala suerte, ocurriendo toda clase de contratiempo.

De forma conjunta se establece y expone junto a la asignación de tiempos por método Pert, una tabla de precedencias, conociendo la relación del conjunto de actividades y determinando las relaciones de prelación existentes entre ellas.

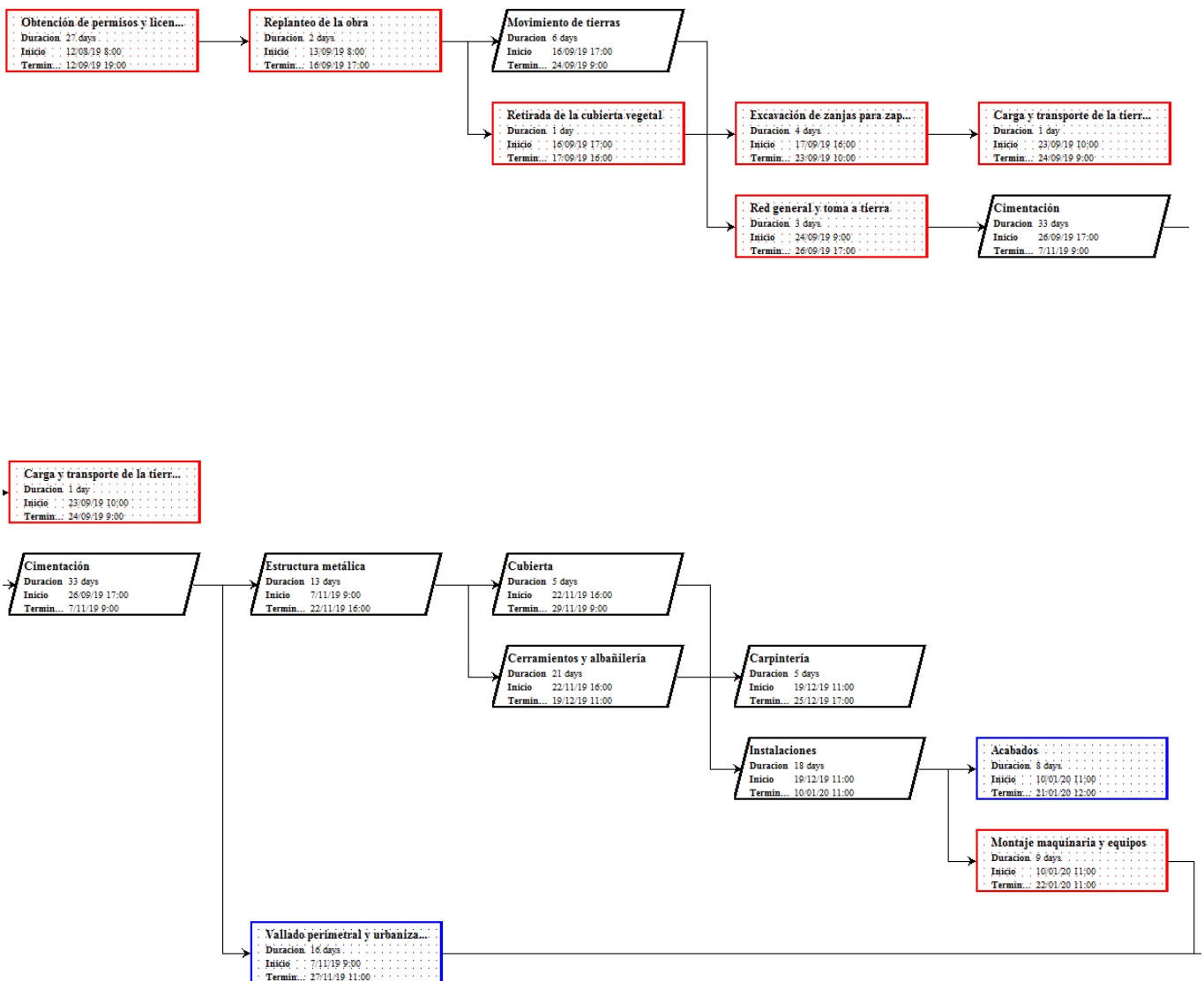
La aplicación de este modelo para las actividades expuestas se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Tiempos Pert y Prelaciones de Actividades. Producción propia.

Actividad	Actividades Precedentes	Tiempo Pesimista	Tiempo Optimista	Tiempo Modal (+Probable)	Tiempo Pert
1. Permisos y Licencias de la obra	-	45	15	25	27
2. Replanteo de las obras	1	3	1	2	2
3. Movimiento de Tierras	1,2	7	4	5	6
4. Red general y toma a tierra	1,2,3	4	2	3	3
5. Cimentación	1,2,3,4	38	30	32	33
6. Estructura Metálica	1,2,3,4,5	17	10	13	14
7. Cubierta	1,2,3,4,5,6	6	3	4	5
8. Cerramientos y albañilería	1,2,3,4,5	26	18	20	21
9. Carpintería	1,2,3,4,5,6,7,8	7	3	4	5
10. Instalaciones	1,2,3,4,5,6,7,8	23	14	17	18
11. Acabados	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	10	5	7	8
12. Montajes de maquinaria y equipos	1,2,3,4,5,6,7,10	12	6	8	9
13. Vallado perimetral y urbanización	1,2,3,4,5	19	12	15	16
14. Finalización de las obras	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	3	1	2	2

En realidad hay actividades que ocurren de forma simultánea por lo que el tiempo total de las obras va a ser inferior al tiempo total estimado. Teniendo en cuenta esto la duración total del proyecto será de **169 días útiles**. Si consideramos un periodo laboral de **5 días a la semana**, tenemos un tiempo total de ejecución de las obras para la puesta en marcha de **8-9 meses aproximados**.

Una vez aplicados y volcadas todas las actividades de obra con sus subtareas, sus precedencias y las estimaciones de tiempos para las tareas según el método Pert en el programa informático de ProjectLibre, podemos obtener el siguiente grafo de red o Pert:



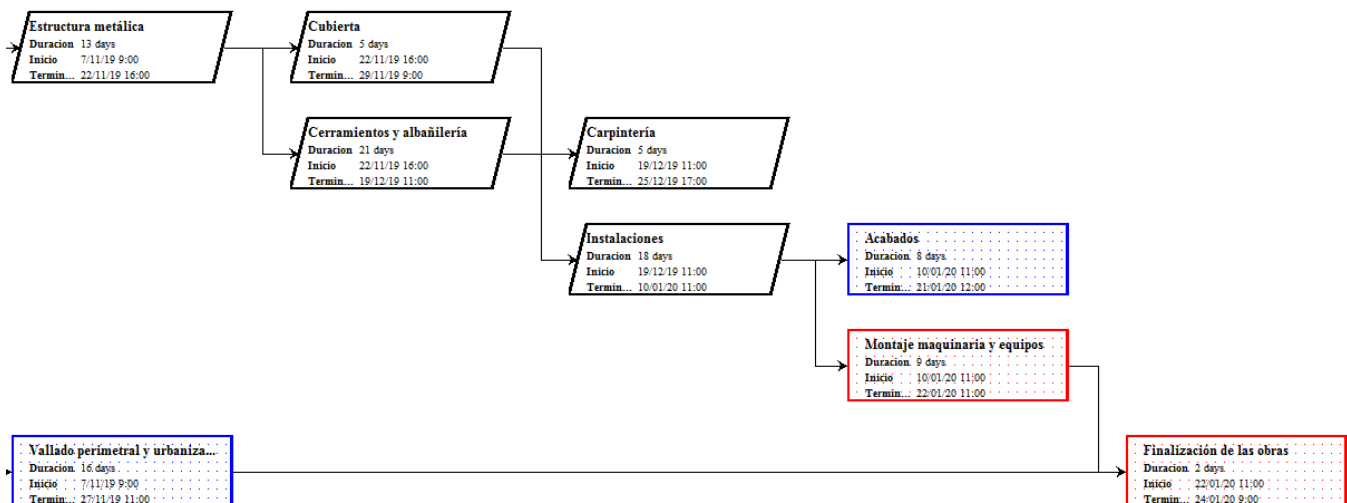


Figura 1. Diagrama de red o grafo Pert / Partes 1, 2 y 3. Producción Propia (ProjectLibre).

5. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

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.

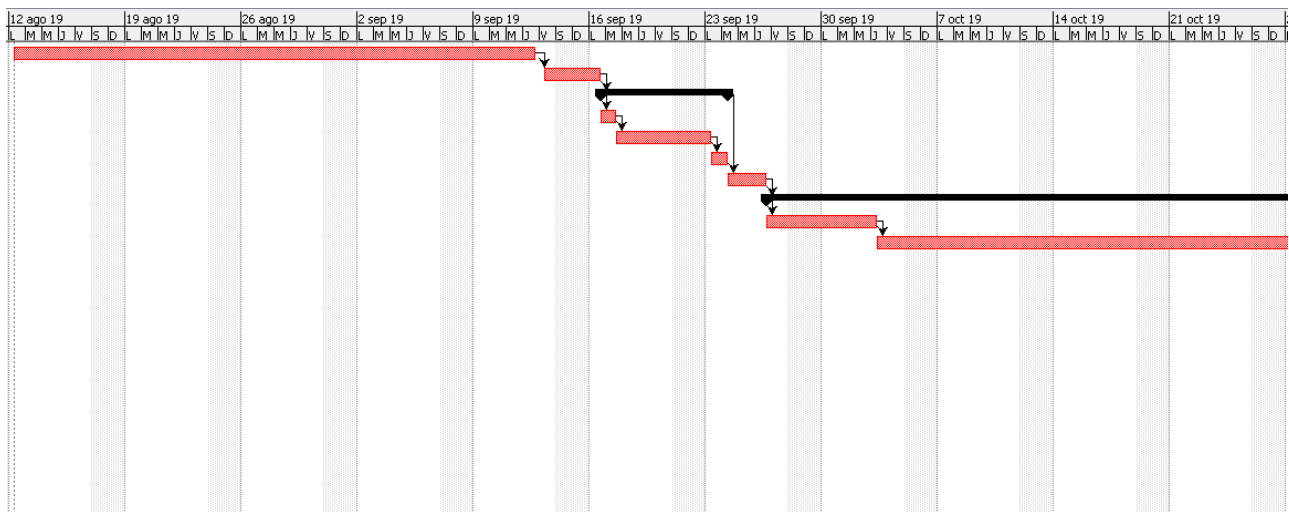
El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas.

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.

A continuación se muestra el listado volcado al sistema y el Diagrama Gantt obtenido a través del software informático de ProjectLibre para las actividades y su ejecución de obra en el tiempo.

	①	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Predecesores
1		Obtención de permisos y licencias	27 days	12/08/19 8:00	12/09/19 19:00	
2		Replanteo de la obra	2 days	13/09/19 8:00	16/09/19 17:00	1
3		☐Movimiento de tierras	6 days	16/09/19 17:00	24/09/19 9:00	2
4		Retirada de la cubierta vegetal	1 day	16/09/19 17:00	17/09/19 16:00	2
5		Excavación de zanjas para zapatas	4 days	17/09/19 16:00	23/09/19 10:00	4
6		Carga y transporte de la tierra sobrante	1 day	23/09/19 10:00	24/09/19 9:00	5
7		Red general y toma a tierra	3 days	24/09/19 9:00	26/09/19 17:00	3
8		☐Cimentación	33 days	26/09/19 17:00	7/11/19 9:00	7
9		Limpieza y enterrado de red general	5 days	26/09/19 17:00	3/10/19 10:00	7
10		Hormigonado de zapatas, zanjas de cimentación	21 days	3/10/19 10:00	29/10/19 18:00	9
11		Soleras	7 days	29/10/19 18:00	7/11/19 9:00	10
12		☐Estructura metálica	13 days	7/11/19 9:00	22/11/19 16:00	8
13		Descarga de material	1 day	7/11/19 9:00	7/11/19 19:00	8
14		Instalación de pórticos	12 days	8/11/19 8:00	22/11/19 16:00	13
15		☐Cubierta	5 days	22/11/19 16:00	29/11/19 9:00	12
16		Descarga de material	1 day	22/11/19 16:00	25/11/19 15:00	12
17		Instalación de correas	2 days	25/11/19 15:00	27/11/19 11:00	16
18		Instalación de paneles de cubierta	2 days	27/11/19 11:00	29/11/19 9:00	17
19		☐Cerramientos y albañilería	21 days	22/11/19 16:00	19/12/19 11:00	12
20		Cerramientos exteriores	7 days	22/11/19 16:00	2/12/19 18:00	12
21		Albañilería interior	14 days	2/12/19 18:00	19/12/19 11:00	20
22		☐Carpintería	5 days	19/12/19 11:00	25/12/19 17:00	15;19
23		Carpintería exterior	2 days	19/12/19 11:00	23/12/19 9:00	19
24		Carpintería interior	5 days	19/12/19 11:00	25/12/19 17:00	19
25		☐Instalaciones	18 days	19/12/19 11:00	10/01/20 11:00	19
26		Instalación de fontanería	6 days	19/12/19 11:00	26/12/19 16:00	19
27		Instalación de saneamiento	4 days	19/12/19 11:00	24/12/19 18:00	19
28		Instalación eléctrica	8 days	26/12/19 16:00	6/01/20 17:00	26;27
29		Instalación de protección contra incendios	4 days	6/01/20 17:00	10/01/20 11:00	22;26;27;28
30		Acabados	8 days	10/01/20 11:00	21/01/20 12:00	25
31		Montaje maquinaria y equipos	9 days	10/01/20 11:00	22/01/20 11:00	25
32		Vallado perimetral y urbanización	16 days	7/11/19 9:00	27/11/19 11:00	8
33		Finalización de las obras	2 days	22/01/20 11:00	24/01/20 9:00	31;32

Figura 2. Listado de actividades, duración y prelación / Partes 1, 2. Producción Propia (ProjectLibre).



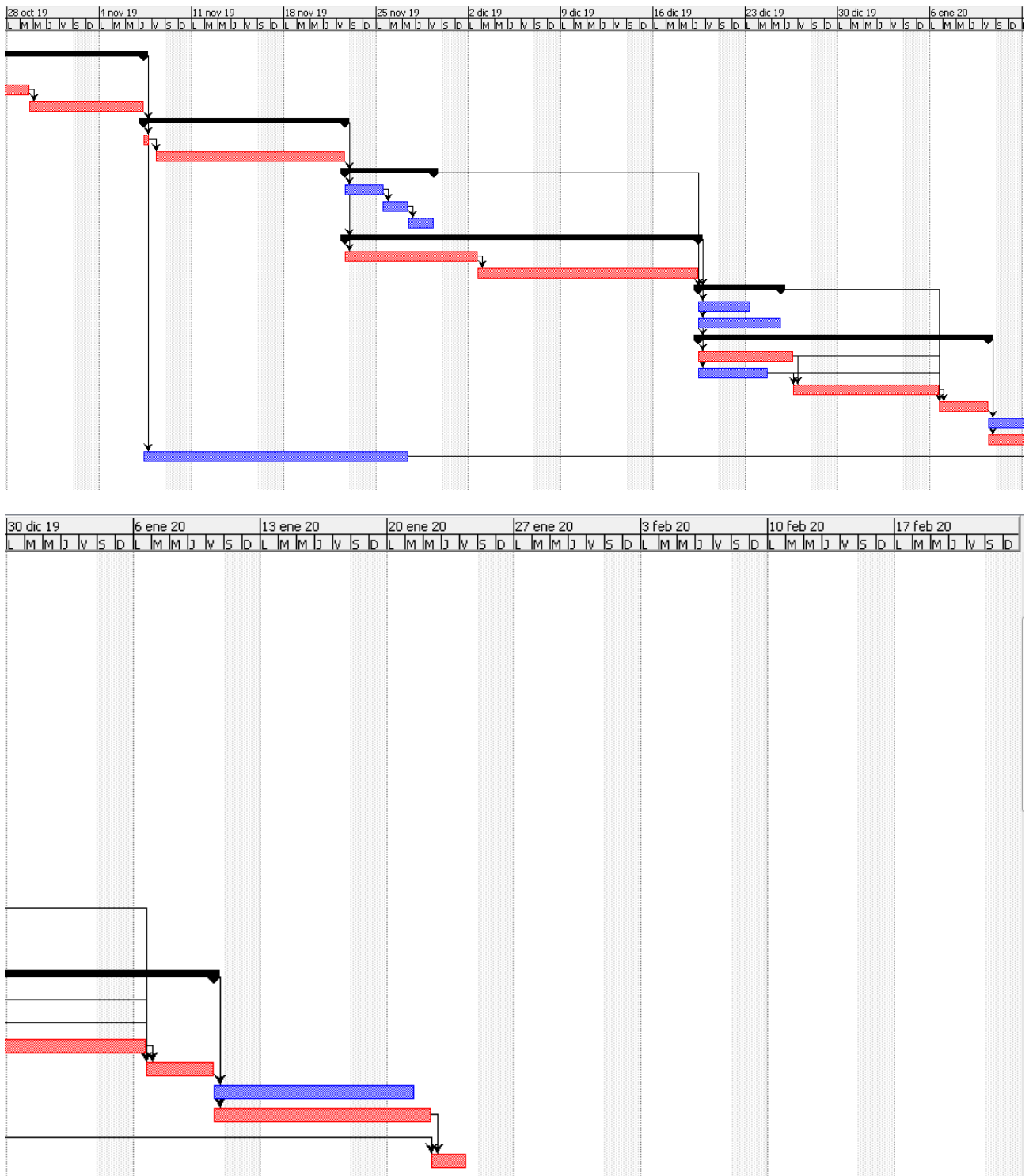


Figura 3. Diagrama Gantt / Partes 1, 2 y 3. Producción Propia (ProjectLibre).

6. Programa de puesta en marcha y ejecución de la obra

La determinación del tiempo esperado de ejecución del proyecto se ha realizado teniendo en cuenta un calendario laboral estándar cuyos días de trabajo son de lunes a viernes y con una jornada laboral de 8 horas/día. Esta jornada va desde las 8:00 a.m. a 13:00 p.m. y de 16:00 p.m. a 19:00 p.m de forma diaria aquellos días laborables. Lo que son 40 horas por semana y 20 días al mes.

Este proyecto dará comienzo cuando se hayan concedido las correspondientes licencias de obra y de actividades clasificadas, respectivamente. Por tanto, el tiempo para la obtención de los permisos no se ha incluido dentro de la contabilización de la ejecución del proyecto y se considera que en todo caso los permisos se obtendrán antes de la fecha de inicio del proyecto.

La puesta en marcha de la industria engloba el conjunto de actividades que tienen lugar desde la recepción de la obra hasta la verificación de la misma.

Comienzo del proyecto: se establece como fecha de arranque de proyecto el día 12/08/2019 a las 8:00h.

Fin del Proyecto: va a depender del tipo de estimación que queramos. Así se encuentra que el hito de entrega de la planta será el 24/01/2020 a las 9:00h, siendo así, una duración total de la obra de **166 días** mediante la herramienta del sistema ProjectLibre y el diagrama de Gannt.

Las tareas críticas son las que definen el camino crítico y por tanto el máximo tiempo de ejecución.

El calendario de ejecución se refleja mediante el correspondiente diagrama de Gannt, en el que se observan las actividades y sus tiempos, con sus correspondientes fechas de comienzo y finalización estimados.

No obstante, tras la realización de las obras especificadas y la disposición de las instalaciones necesarias para el funcionamiento de la industria, se destinarán 15 días para comprobar el perfecto estado de funcionamiento de

todos los equipos; así como que coincidan tanto en número como en características con los descritos en el presenta proyecto.

Si la verificación es correcta, las actividades productivas darán comienzo a la semana siguiente, tiempo que se destinará al aprovisionamiento de todos los materiales y productos necesarios para llevar a cabo la puesta en marcha de la industria (materia prima, material de envasado, etc.)

ANEJO VIII: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Introducción _____	1
2. Objetivos del anejo _____	4
3. Caracterización del establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendios _____	4
4. Dimensionamiento de la instalación contra incendios. _____	15
5. Instalaciones de protección contra incendios _____	28
6. Medidas de prevención contra incendios _____	37
7. Conclusiones _____	38

1. Introducción

En el presente anejo en cuestión se pretenden definir los requisitos y condiciones necesarias que debe cumplir la industria para garantizar la adecuación del caso particular a las normas en cuanto a seguridad en caso de incendio. Todo ello minimizando el riesgo y garantizando unas medidas acordes.

De este modo, se establecen pautas que, en caso de incendio, permitan responder de manera correcta y veloz con el fin de disminuir o evitar los posibles daños o pérdidas.

En cuanto a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, en el Apartado II “Ámbito de aplicación” del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio define que: “El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

Por lo tanto, la presente industria láctea alimentaria proyectada queda excluida del ámbito de aplicación presente en el documento básico de seguridad en caso de incendio del CTE, a lo cual se dispone a la aplicación del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI).

Teniendo en cuenta las indicaciones previas, la normativa seguida para la redacción y cálculo del anejo será la que dispone el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, ya que se considera almacenamiento industrial cualquier recinto que se dedique a albergar productos de cualquier tipo (Art. 2.1.b).

Este reglamento tiene por objetivo establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para alcanzar un óptimo grado de seguridad en caso de incendio, así como para prevenir su aparición y dar la respuesta adecuada.

En caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Se aplica a industrias y a algunos almacenamientos, no aplicándose a edificios agroganaderos. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y la parte correspondiente en planos, pliego de condiciones y presupuesto.

El ámbito concreto de aplicación del RSCIEI es:

- Las industrias.
- Los almacenamientos industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.
- Todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total sea igual o superior a 3000000 MJ.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación del RSCIEI:

- Actividades agropecuarias.
- Las actividades industriales y talleres artesanales con densidad de carga de fuego $< 10 \text{ Mcal/m}^2$ (42 MJ/m^2), siempre que su superficie útil sea $< 60 \text{ m}^2$.

Las prescripciones de la normativa activa por el R.D. 2267/2004 son de aplicación, a partir de su entrada en vigor, a los nuevos establecimientos industriales que se construyen o implantan y a los ya existentes que se trasladan, cambian o modifican su actividad, así como también en aquellos establecimientos industriales en los que se producen ampliaciones o reformas que impliquen un aumento de su superficie ocupada o un aumento del nivel de riesgo intrínseco.

Las exigencias reglamentarias de protección contra incendios están establecidas en función de los tipos de edificación, sabiendo que el humo es el factor de mayor riesgo en caso de siniestro, en cuanto se refiere a la seguridad de las personas.

Los riesgos tomados en consideración son de dos órdenes:

- Los riesgos activos: el riesgo de inicio del incendio y la evolución de las cargas caloríficas locales por la determinación de la masa combustible inherente a un edificio: materiales de construcción, mobiliario, decoración...
- Los riesgos pasivos: la debilidad de la estructura que puede arrastrar la pérdida de estabilidad y el colapso eventual de un edificio.

Este reglamento además considera la realización de inspecciones periódicas donde los propietarios de la industria deben contactar con el correspondiente organismo para la realización de dicho control de las instalaciones.

Las inspecciones se llevan a cabo en función del riesgo intrínseco que conlleve la nave alimentaria a instalar, pudiéndose realizar en periodos de cada 2, 3 ó 5 años.

2. Objetivos del anejo

Los objetivos que se persiguen en el presente anejo son:

- Cumplir con los requisitos administrativos de tramitación de expedientes y registros, para la aprobación previa del plan de seguridad contra incendios, por parte de los organismos competentes.
- Reflejar las condiciones generales y diseño de la instalación así como las particulares sobre seguridad, repercusiones ambientales y en especial relativas a los riesgos de incendio como consecuencia del desarrollo de la actividad industrial alimentaria proyectada.
- Describir las características de la actividad productiva, sus posibles repercusiones en el entorno ambiental y las medidas correctoras que deberán aplicarse, para evitar cualquier interferencia en la localización u origen de la actividad.
- Como prioridad principal en caso de incendio se encuentra el actuar tomando decisiones acordes con la búsqueda de la seguridad e integridad física de las personas así como en segundo lugar de las pérdidas materiales y patrimonios. Para ello las medidas deben enfocarse a afectar a los factores de mayor riesgo en caso de incendio.

3. Caracterización del establecimiento industrial en relación con la seguridad contra incendios

En el RD 2267/2004 (RSCIEI) los establecimientos industriales se caracterizan o definen:

- Según su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Según su Nivel de Riesgo Intrínseco (NRI).

Tener en cuenta en cuanto a las instalaciones y sistemas de protección contra incendios el Real Decreto 485/1997, que regula que el lugar de emplazamiento de las señales luminosas y luminiscentes para los sistemas de seguridad y contra incendios.

Las normas UNE a tener en cuenta son:

- UNE 23007: Componentes de los sistemas de detección automática de incendios.
- UNE 23008: Instalación de pulsadores manuales de alarma de incendio.
- UNE 23110: Extintores portátiles de incendio.
- UNE 23033-1/1981: Señalización de seguridad contra incendios.

3.1. Caracterización de la industria por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Según su ubicación y entorno los edificios y establecimientos industriales se pueden clasificar en dos grupos:

- Establecimientos industriales ubicados en un edificio.
- Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio.

Dentro del grupo de establecimientos industriales ubicados en un edificio existen tres tipos:

- TIPO A: El abastecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.

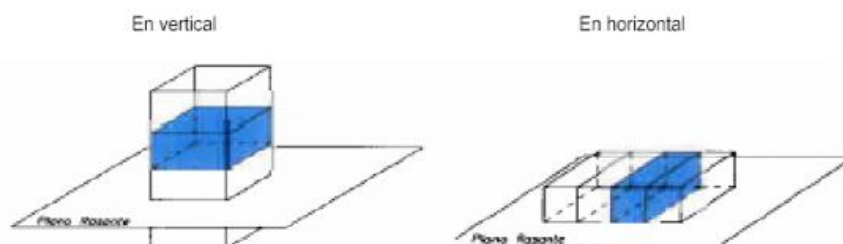


Figura nº 1: Establecimiento industrial tipo A según R.D. 2267/2004

- TIPO B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a 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 si no comparten estructura es B (en caso contrario es C).

Con estructura compartida con las contiguas pero cubierta independiente, se admitirá tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

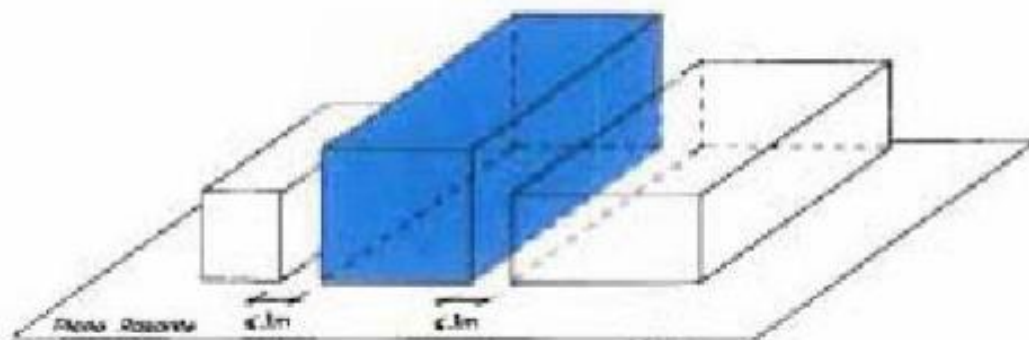


Figura nº 2: Establecimiento industrial tipo B según R.D. 2267/2004

- TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar un incendio.

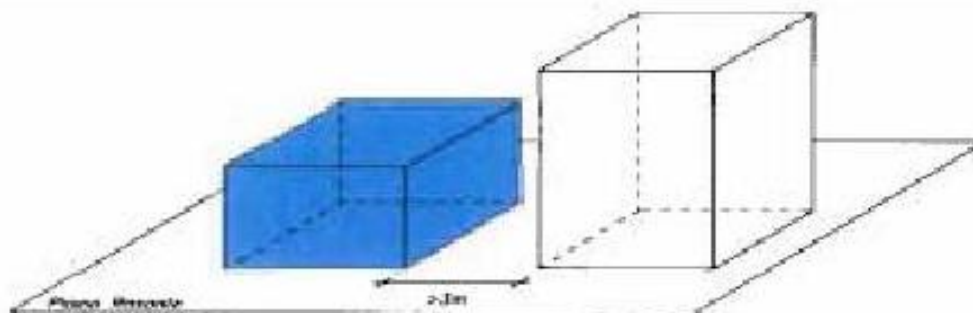


Figura nº 3: Establecimiento industrial tipo C según R.D. 2267/2004

Dentro del grupo de establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio existen dos tipos:

- TIPO D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar completamente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

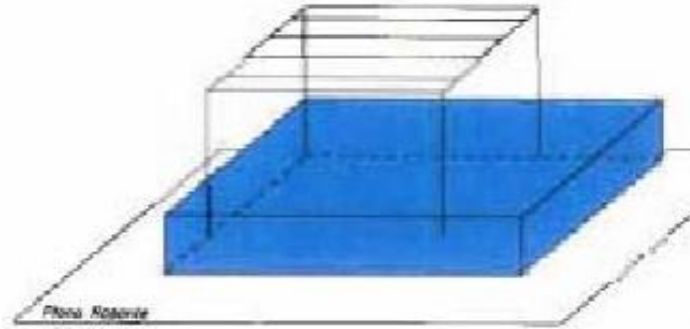


Figura nº 4: Establecimiento industrial tipo D según R.D. 2267/2004

- TIPO E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50% de su superficie), alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece por completo de cerramiento lateral.

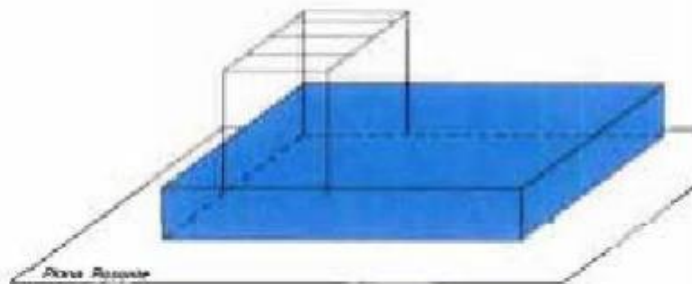


Figura nº 5: Establecimiento industrial tipo E según R.D. 2267/2004

Las configuraciones Tipo D y Tipo E no solo deben aplicarse en caso de que alguna de las fachadas carezca totalmente de cerramiento lateral. También se aplicarán a aquellas estructuras que carezcan de cerramientos, parcial o totalmente, siempre que la ausencia de dichos cerramientos sea tal que permitan una rápida disipación del calor.

La industria planteada en el presente proyecto se caracteriza por englobarse dentro del grupo configurada por ser establecimientos industriales ubicados en un edificio.

Dentro de este grupo pertenece al Tipo C ya que cumple con las condiciones del Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre que plantean estar a más de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos y que el establecimiento industrial ocupe todo el edificio.

3.2. Caracterización de la industria por su nivel de riesgo intrínseco

El otro parámetro sobre el cual el RD 2267/04 se basa para establecer las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, en relación con la seguridad contra incendios, es el Nivel de Riesgo Intrínseco (NRI).

De esta forma, el Real Decreto, establece una clasificación, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

Para los tipos A, B y C, según su configuración y ubicación con respecto al entorno, se considera "sector de incendio" al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Las medidas de Protección Pasiva (Anexo II, RD 2267/04) y Protección Activa (Anexo III, RD 2267/04) se determinarán para cada sector o área de incendio dependiendo de su Nivel de Riesgo Intrínseco, de su superficie y de la configuración del edificio donde se encuentra el sector.

En nuestro caso particular de estudio (Tipo C) se considerarán sectores de incendios a las salas de las que consta la nave industrial según el artículo 3.1 del anexo I del R.D. 2267/2004.

La industria del presente proyecto presenta los siguientes sectores:

- Sector 1: Laboratorio, oficinas, tienda y comedor, instalación eléctrica, aseos y vestuarios y la sala de limpieza y desinfección.
- Sector 2: Salas de recepción, almacenamiento, elaboración, cámaras, muelle de expedición y la sala de calderas.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará mediante el siguiente cálculo, que determina su densidad de carga de fuego, estando ésta ponderada y corregida, de los diferentes sectores o áreas de incendio que constituyen y configuran el establecimiento industrial.

Se evalúa según la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_i G_i q_i C_i}{A} R_a \quad \left(\text{en } \frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \quad \text{ó} \quad \frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} \right)$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

Q_i = Poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10% de la superficie del sector o área de incendio.

Como alternativa a la expresión anterior, se puede evaluar la densidad de carga de fuego media, aportada por cada uno de los combustibles, en función de la actividad que se realiza en el sector o área de incendio.

Esta fórmula empírica se utiliza para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \quad \left(\text{en } \frac{MJ}{m^2} \quad \text{ó} \quad \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

Q_s , C_i , R_a y A = Tienen la misma significación que la fórmula anterior.

Q_{si} = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$. Los valores podrán ser obtenidos de la tabla 1.2.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 .

Los valores de la densidad de carga de fuego media, q_{si} , pueden obtenerse de la tabla de R_a .

En el caso de actividades de almacenamiento, la fórmula será la siguiente:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \quad \left(\text{en } \frac{MJ}{m^2} \quad \text{ó} \quad \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

Q_s , C_i , R_a y A = Tienen la misma significación que la fórmula anterior.

h_i = Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico q_{vi} , aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla de R_a .

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a , pueden deducirse de la tabla que contiene los valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado. Esta tabla se encuentra recogida en el reglamento del R.D 2267/2004.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación se encuentran recogidos en función de la actividad, la fabricación y venta y el almacenamiento.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

Tabla 1. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad (C_i)

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Los valores del poder calorífico q_i , de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 2.

Tabla 2. Nivel de riesgo intrínseco / Densidad de carga de fuego pond. y corregida

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	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

3.3. Nivel de riesgo intrínseco por sectores

La presente nave industrial en proyección constituye un conjunto de dos sectores de incendios independientes con unas superficies totales bajas que no superan en ningún caso los valores máximos permitidos por el Reglamento para configuraciones de establecimientos industriales tipo C según la siguiente tabla 3 sobre sectorización de los establecimientos industriales.

Tabla 3. Superficie útil máxima admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m2)	TIPO B (m2)	TIPO C (m2)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7	ADMITIDO	1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Notas de la tabla 3:

1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 % de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 3, pueden multiplicarse por 1,25.

3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (R.D. 2267/2004) las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 3, pueden multiplicarse por dos. Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente.

4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

5) La normativa indica que para un establecimiento tipo C con nivel de riesgo bajo y medio, los sectores de incendio no serán mayores de 6000 m² y 5000 m² respectivamente, por lo que esta condición se ve ampliamente cumplida, ya que tanto los sectores 1 y 2 no sobrepasan estos valores.

Densidad de carga de fuego y nivel de riesgo intrínseco:

Siguiendo el planteamiento desarrollado con antelación en el apartado para el caso particular proyectado con dos sectores de incendios que en total forman una superficie total de trabajo de aprox. 450 m².

El grado de peligrosidad por combustibilidad en el presente caso según la tabla 1 del reglamento de seguridad en establecimientos industriales es de $C_i = 1.30$ que es un valor de peligrosidad medio.

El poder calorífico de las sustancias propias de la actividad industrial del presente proyecto se encuentra entorno a un $q_i = 4$ que corresponde entre otros al de la madera, papel o la leche.

El valor de densidad de carga de fuego media del presente proceso industrial y su riesgo de activación según la tabla 1.2 del reglamento es de $R_a = 1.5$

$$Q_s = ((4 \times 1000 \times 1.3) / 450) \times 1.5 = 17,33 \text{ MJ/m}^2$$

Tras obtener la densidad de fuego ponderada y corregida (Q_s), del sector o área de incendio, en MJ/m^2 siguiendo la tabla 2 previamente explicada del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales, obtenemos el nivel de riesgo intrínseco de los sectores de incendios de la industria, cuyo valor es BAJO 1.

4. Dimensionamiento de la instalación contra incendios.

Una vez conocido el nivel de riesgo intrínseco (NRI) y la densidad de carga de fuego de toda la industria ya se pueden dimensionar la instalación de seguridad contra incendios y cumplir con la normativa descrita en el real decreto.

Para ello, se debe seguir el Anexo II (requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco).

Definiciones:

En este reglamento de seguridad contra incendios se emplean términos que pueden estar sujetos a diferentes interpretaciones.

Para evitar interpretaciones diversas, que pueden incluso llegar a ser contradictorias o establecerse en contra del espíritu del texto del reglamento, se establecen las siguientes definiciones para algunos de los términos incluidos en él.

Materiales:

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos.

Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado "CE" que les sea aplicable.

- Productos de revestimientos:

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

- Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1 de la normativa, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

Los materiales que constituyan una capa contenida en una pared o cerramiento en sectores industriales clasificados como de riesgo intrínseco bajo y ubicados en edificios de tipo C, podrán ser de la clasificación D-s3do o más favorable.

- Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE -EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A-1 (M0).

Fachadas Accesibles:

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Las autoridades locales podrán regular las condiciones que estimen precisas para cumplir lo anterior; en ausencia de regulación normativa por las autoridades locales, se puede adoptar las recomendaciones que se indican a continuación.

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Condiciones del entorno de los edificios:

a) Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que nueve m deben disponer de un espacio de maniobra apto para el paso de vehículos, que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas accesibles:

- 1) Anchura mínima libre: 6 m.
- 2) Altura libre: la del edificio.
- 3) Separación máxima del edificio: 10 m.
- 4) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: 30 m.
- 5) Pendiente máxima: 10 %.
- 6) Capacidad portante del suelo: 2000 kp/m².
- 7) Resistencia al punzonamiento del suelo: 10 t sobre 20 cm de diámetro.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos, sitas en este espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15 m x 0,15 m, y deberán ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

En edificios en manzana cerrada, cuyos únicos accesos y huecos estén abiertos exclusivamente hacia patios o plazas interiores, deberá existir un acceso a estos para los vehículos del servicio de extinción de incendios.

Tanto las plazas o patios como los accesos antes citados cumplirán lo ya establecido previamente.

b) En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones indicadas en el apartado 10 de este apéndice.

Condiciones de aproximación de los edificios:

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

- 1) Anchura mínima libre: 5 m.
- 2) Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- 3) Capacidad portante del vial: 2000 kp/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Estructura portante:

Se entenderá por estructura portante de un edificio la constituida por los siguientes elementos: forjados, vigas, soportes y estructura principal y secundaria de cubierta.

Estructura principal de cubierta y sus soportes:

Se entenderá por estructura principal de cubierta y sus soportes la constituida por la estructura de cubierta propiamente dicha (dintel, cercha) y los soportes que tengan como función única sustentarla, incluidos aquellos que, en su caso, soporten además una grúa.

A estos efectos, los elementos estructurales secundarios, por ejemplo, correas de cubierta, no serán considerados parte constituyente de la estructura principal de cubierta.

Cubierta ligera:

Se calificará como ligera toda cubierta cuyo peso propio no exceda de 100 kg/m².

Carga permanente:

Se interpretará como carga permanente, a los efectos de calificación de una cubierta como ligera, la resultante de tener en cuenta el conjunto formado por la estructura principal de pórticos de cubierta, más las correas y materiales de cobertura.

En el caso de existencia de grúas deberá tenerse en cuenta, además, para el cómputo de la carga permanente, el peso propio de la viga carril, así como el de la propia estructura de la grúa sobre la que se mueve el polipasto.

- Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial:

No se permite la ubicación de sectores de incendio con las actividades industriales incluidas en el artículo 2:

- a) De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A, según el anexo I de la normativa.
- b) De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A, según el anexo I de la normativa.
- c) De riesgo intrínseco, medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a 5 m.

- d) De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 m, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- e) De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B, según el anexo I.
- f) De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.
- g) De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C, según el anexo I.
- h) De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B, según el anexo I.
- i) De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva.

Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes:

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

1) Mediante la adopción de los valores que se establecen en el anexo II de la normativa, apartado 4.1 o más favorable.

2) Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

Resistencia al fuego de los elementos constructivos del cerramiento:

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- Capacidad portante (R).
- Integridad al paso de llamas y gases calientes (E).
- Aislamiento térmico (I).

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).

b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.

c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.

d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Evacuación de los establecimientos industriales:

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P=1,10 \cdot p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200.$$

$$P= 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500.$$

$$P = 524 + 1,01 (p - 500), \text{ cuando } 500 < p.$$

En nuestro caso en particular proyectado se da la primera formulación.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

En el caso de la industria en desarrollo, el parámetro p es igual a 12, de manera que:

$$P = 1,10 \cdot 12 = 13,2$$

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior, por lo cual en nuestro caso particular, la ocupación P es igual a 14.

Cuando en un edificio de tipo A coexistan actividades industriales y no industriales, la evacuación de los espacios ocupados por todos los usos que se realice a través de los elementos comunes debe satisfacer las condiciones establecidas en la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios o en la normativa equivalente que sea de aplicación, en el caso de que todos los establecimientos sean de uso industrial.

La evacuación del establecimiento industrial podrá realizarse por elementos comunes del edificio, siempre que el acceso a estos se realice a través de un vestíbulo previo.

Si el número de empleados del establecimiento industrial es superior a 50 personas, deberá contar con una salida independiente del resto del edificio.

En este caso en particular de establecimiento industrial ubicado en edificio de tipo C, con riesgo intrínseco bajo, deberá disponer de dos salidas alternativas, una ocupación menor de 25 personas y una distancia de evacuación menor de cincuenta m. Las puertas tendrán anchura de 0,90 m.

Teniendo en cuenta todo lo anterior la evacuación diseñada cumple.

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C (según el anexo I) debe satisfacer las condiciones siguientes:

Elementos de evacuación: se definen como en el apartado 6.3.1 del anexo II de la normativa.

Número y disposición de las salidas: como en el apartado 6.3.2 del anexo II.

Disposición de escaleras y aparatos elevadores: como en el apartado 6.3.3 del anexo II.

Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: como en el apartado 6.3.4 del anexo II.

Características de las puertas: como en el apartado 6.3.5 del anexo II, excepto que se permiten como puertas de salida las deslizantes, o correderas, fácilmente operables manualmente.

Características de los pasillos: como en el apartado 6.3.6 del anexo II.

Características de las escaleras: como en el apartado 6.3.7 del anexo II.

Características de los pasillos y de las escaleras protegidos y de los vestíbulos previos: como en el apartado 6.3.8 del anexo II.

Señalización e iluminación: como en el apartado 6.3.9 del anexo II.

Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales:

La eliminación de los humos y gases de la combustión, y, con ellos, del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo.

Dispondrán de sistema de evacuación de humos:

a) Los sectores con actividades de producción:

- De riesgo intrínseco medio y superficie construida $> 2000 \text{ m}^2$.
- De riesgo intrínseco alto y superficie construida $> 1000 \text{ m}^2$.

b) Los sectores con actividades de almacenamiento:

- De riesgo intrínseco medio y superficie construida $> 1000 \text{ m}^2$.
- De riesgo intrínseco alto y superficie construida $> 800 \text{ m}^2$.

Para naves de menor superficie, se podrán aplicar los siguientes valores mínimos de la superficie aerodinámica de evacuación de humos:

a) Los sectores de incendio con actividades de producción, montaje, transformación, reparación y otras distintas al almacenamiento si:

- Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$ o fracción.
- Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2 /200 \text{ m}^2$ o fracción.

b) Los sectores de incendio con actividades de almacenamiento si:

- Están situados en planta bajo rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/100 \text{ m}^2$ o fracción.
- Están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es alto o medio, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de $0,5 \text{ m}^2/150 \text{ m}^2$ o fracción.

La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.

Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática.

Deberá disponerse, además, de huecos para entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

El diseño y ejecución de los sistemas de control de humos y calor se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-23 585. En casos

debidamente justificados se podrá utilizar otra normativa internacional de reconocido prestigio

5. Instalaciones de protección contra incendios

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Dicho reglamento se encuentra aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre y la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

Sistemas automáticos de detección de incendio:

Se instalarán por obligado cumplimiento sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- Estando ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.
- Estando ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

- Estando ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.500 m² o superior.
- Estando ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

En el caso particular del proyecto caracterizado por ser edificio tipo C de menor superficie total construida de 3.000 m² y riesgo intrínseco bajo, no es necesaria por normativa la implantación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Por lo tanto no se precisan de ellos en la nave industrial en cuestión.

Sistemas manuales de alarma de incendio:

Se instalarán por obligado cumplimiento sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

b) Actividades de almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 800 m² o superior.
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

En el presente caso de proyecto se instalarán sistemas manuales al no disponerse de sistemas automáticos.

Sistemas de comunicación de alarma:

Se instalarán por obligado cumplimiento sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general", y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

En la industria proyectada no son necesarios.

Sistemas hidrantes exteriores:

Se instalará por obligado cumplimiento un sistema de hidrantes exteriores si:

a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 del R.D. 2267/2004, que hace referencia a los siguientes mínimos a cumplir haciendo referencia al artículo 12.5 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria:

- El cumplimiento de las prescripciones indicadas en este reglamento.
- Por aplicación, para casos particulares, de técnicas de seguridad equivalentes, según normas o guías de diseño de reconocido prestigio para la justificación de las soluciones técnicas de seguridad equivalente adoptadas, que deben aportar, al menos, un nivel de seguridad equiparable a la anterior.

Esta aplicación de técnicas de seguridad equivalente deberá ser justificado debidamente por el proyectista y resueltas por el órgano competente de la comunidad autónoma.

- Cuando la implantación de un establecimiento industrial se realice en naves de polígonos industriales con planeamiento urbanístico aprobado antes de la entrada en vigor de este reglamento o en un edificio existente en el que por sus características no pueda cumplirse alguna de las disposiciones reglamentarias ni adaptarse al párrafo b) anterior, el titular del establecimiento deberá presentar ante el órgano competente de la comunidad autónoma una solicitud de excepción y justificarlo mediante su descripción en el proyecto o memoria técnica en el que se especifiquen las medidas alternativas adoptadas.

b) Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

Tabla 4. Hidrantes exteriores en función de la configuración de la zona, superficie construida y nivel de riesgo intrínseco.

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	≥300 ≥1000	NO SÍ*	SÍ SÍ	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥5000 ≥15000	SÍ	SÍ SÍ	SÍ SÍ

En el caso presente no son de obligada instalación dichos sistemas de hidrantes. Por lo tanto no se precisarán de ellos.

Extintores de incendios:

Se instalarán por obligado cumplimiento extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Tener en cuenta: El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. Es la siguiente:

Tabla 5. Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego. (R.D. 1942/1993)

AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO (UNE-EN2 1994)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	Muy adecuado (2)	Aceptable		
Agua a chorro	Adecuado (2)			
Polvo seco BC (convencional)		OOO	Adecuado	
Polvo ABC (polivalente)	Adecuado	Adecuado	Adecuado	
Polvo específico metales				Adecuado
Espuma física	Adecuado (2)	Adecuado		
Anhidrido carbónico	Aceptable (1)	Aceptable		
Hidrocarburos halogenados	Aceptable (1)	Adecuado		

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

En nuestro caso particular en los sectores de incendio tenemos combustibles de clase A (Sólidos) y de clase B (Líquidos), por lo que se

pueden considerar que la clase de fuego es A ó B. Se opta por la estimación de una clase de fuego B.

Por lo cual según lo establecido en la tabla 5 los agentes extintores adecuados a la clase de fuego son: Polvo ABC, Agua pulverizada, Espuma física e Hidrocarburos halogenados.

Se decide que los extintores óptimos son aquellos cuyo agente extintor es el polvo ABC que consta con eficiencia mínima 21A. Además en la zona del sector donde se encuentra el equipo electrónico se dispondrá de un extintor de CO₂.

Se colocarán de forma visible, de fácil acceso y próximo a las zonas de entrada y salida de la industria.

Sistemas de rociadores automáticos de agua:

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

En el caso presente de edificio tipo C con riesgo intrínseco bajo y superficie construida total menor de 3.500 m² no se dispondrá de ellos.

Sistemas de alumbrado de emergencia:

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante.
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II del reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio.

- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Señalización:

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

El objetivo de la señalización no es otro que el de orientar, agilizar, facilitar y aclarar la forma óptima de procedimiento de evacuación en caso de incendio.

A continuación se muestran 2 paneles informativos de las señalizaciones dispuestas para evacuación e incendio:



Figura 1. Señales de evacuación



Figura 2. Señales de extinción

6. Medidas de prevención contra incendios

Se dispondrán fichas de chequeo, en las que conste la fecha de revisión y las anomalías presentes encontradas, así como las características del equipo, suministrador o instalador de éste.

Inspecciones periódicas a realizar:

- Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando
- Sistema de alarma
- Equipos de extinción
- Estado general de la planta (orden y limpieza)
- Sistemas de calefacción y ventilación
- Depósitos de combustibles

Al igual que se deben realizar estas medidas de protección, existe otro factor incluso más importante y es el factor humano, por eso la concienciación a los trabajadores y personas ajenas a la industria de los daños que puede causar un incendio no sólo físicos sino materiales es esencial.

Otras consideraciones:

Se respetará la prohibición de fumar en todos los espacios de la industria. Se mantendrá la industria lo más limpia posible. Se impedirá la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles. Inspeccionar el lugar de trabajo al final de la jornada laboral. Si es posible desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.

Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.

Todos estos elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y control.

7. Conclusiones

Del incumplimiento de lo dispuesto en este reglamento se derivarán las responsabilidades y sanciones, en su caso, que correspondan de conformidad con lo dispuesto en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y en el capítulo VI de la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, y en la sección 2.^a del capítulo II del texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.

Proteger la vida de las personas contra el fuego en caso de incendio y reducir los riesgos de caos y pánico, todo ello facilitando la evacuación y puesta a salvo de los ocupantes así como la intervención de los servicios de bomberos y emergencias, es un deber continuo.

Técnicamente se deben realizar las medidas y consideraciones de protección dispuestas en el apartado anterior para garantizar la seguridad y reducir el máximo posible el riesgo de incendio. Se instalarán los dispositivos y medidas de seguridad que se consideren oportunas además de las necesarias dispuestas por normativa.

ANEJO IX: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción	1
2. Perturbaciones por ruidos	2
3. Aislamiento acústico de las edificaciones	6
3.1 Elementos constructivos	7
3.1.1. Elementos constructivos verticales:	7
3.1.2. Elementos constructivos horizontales / inclinados:	8
4. Conclusiones finales	8

1. Introducción

El objetivo de este estudio es limitar el ruido y las molestias generadas por dicho ruido en el entorno empresarial, debido a cualquier foco emisor interior de la industria tanto a nivel de la actividad diaria o la obra en sí, también el debido al uso o al mantenimiento industrial, puesto que es un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Para cumplir este objetivo, se aplicará un estudio de los elementos que generan más impacto acústico reduciendo sus niveles a un intervalo aceptable.

La edificación se proyectará, construirá, y mantendrá de tal forma que los elementos que conforman la parcela industrial tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo y las vibraciones de las instalaciones y maquinas, es decir, aplicar un cierto grado de insonorización a los elementos emisores del ruido.

También es esencial el asegurarnos de que el aislamiento es suficiente con relación al nivel máximo de ruido producido.

La normativa a aplicar es DB-HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

El Documento Básico DB-HR se aplica a obras de nueva construcción como es el caso. Se lleva a cabo para cada uno de los aspectos regulados en el DB HR: Aislamiento acústico, tiempo de reverberación y absorción acústica y ruido de instalaciones.

El DB HR especifica a qué recintos y tipos de edificios se aplican cada una de las exigencias.

2. Perturbaciones por ruidos

Atendiendo al Anexo I de la Ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León, caben indicar las siguientes indicaciones en cuanto al ruido y sus perturbaciones:

Notas a tener en cuenta:

a) El Límite de emisión sonora es el indicado a continuación:

- Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB (A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en esta Ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación.

- No obstante lo anterior, el valor límite indicado podrá ser superado si se demuestra que técnicamente no existe otra solución económicamente viable y de la evaluación ambiental de sus efectos no se aprecian perjuicios significativos en el entorno. En este último caso, no será de aplicación el apartado b de este anexo.

b) Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos. (BOE. Ley 5/2009)

Área receptora exterior	L _{Aeq 5 s} dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

Un mapa estratégico de ruido es una representación gráfica de los niveles de ruido existentes en una determinada zona.

Dicha representación puede efectuarse de dos formas:

- Por medio de isófonas o líneas que unen puntos cuyos niveles de presión sonora son iguales.
- Por medio de colores, en cuyo caso los puntos cuyo nivel de presión sonora es igual se representan con un mismo color.

En el caso de la situación estratégica del ruido en Palencia, la situación se muestra en la siguiente figura (en verde se encuentra señalizada la ubicación de la parcela proyectada):

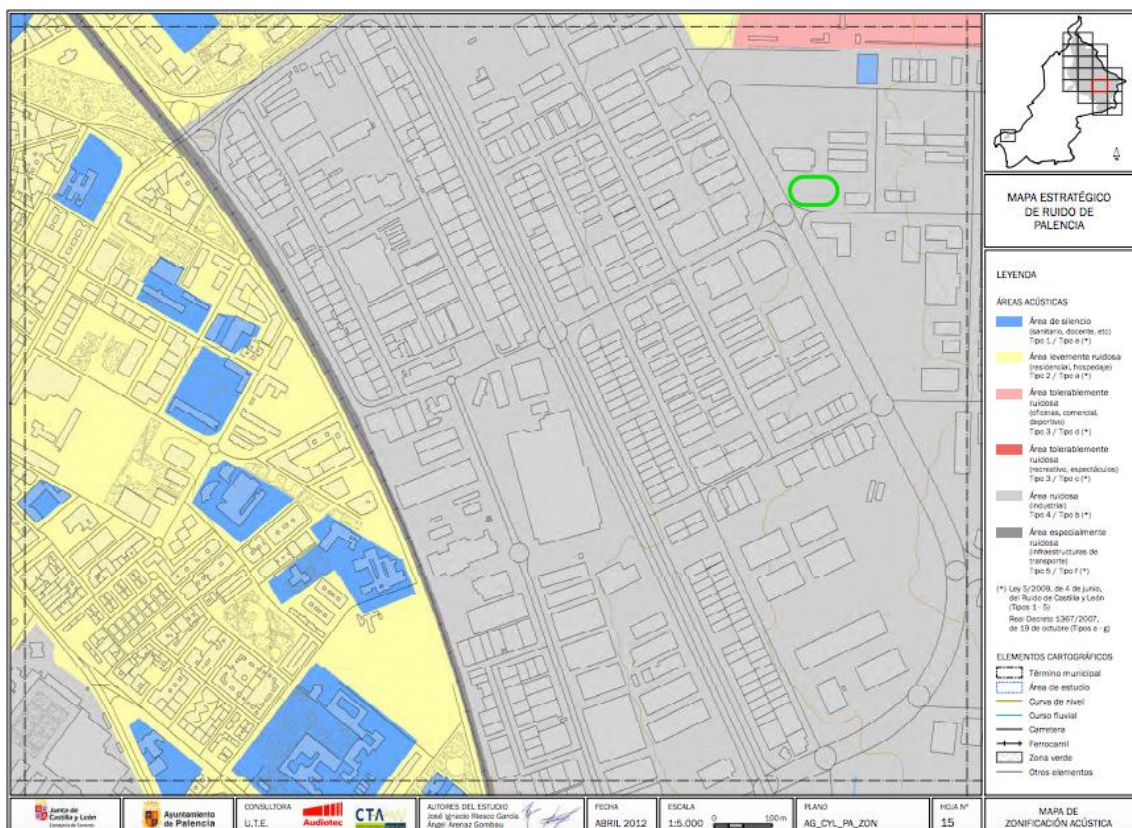


Figura 1. Mapa n° 15 de zonificación acústica. (Mapas Estratégicos de ruido de Palencia)

En el caso de la zonificación acústica de la parcela elegida, la clasificación otorgada basándonos en la leyenda anexa es de área acústica ruidosa (Industrial) Tipo 4 / Tipo B. La concreción definitoria de dicha área se encuentra disponible en el BOE referente a la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León que dice lo siguiente:

- Tipo 4: Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo: Uso industrial.

Generalmente, los mapas estratégicos de ruido contienen la información de los niveles de presión sonora expresados por los siguientes índices:

- L_{den} : Índice de ruido día-tarde-noche, que es el índice de ruido asociado a la molestia global, que integra los índices de ruido día, tarde y noche.

- L_d , Índice de ruido día, que es el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día y definido como el nivel sonoro medio a largo plazo, determinado a los largo de todos los periodos día de un año.

- L_e , Índice de ruido tarde, que es el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo de tarde y definido como el nivel sonoro medio a largo plazo, determinado a los largo de todos los periodos tarde de un año.

- L_n , Índice de ruido noche, que es el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo nocturno y definido como el nivel sonoro medio a largo plazo, determinado a los largo de todos los periodos de noche de un año.

En el caso de la zonificación acústica de la parcela elegida, la información de los niveles de presión sonora se obtendrá de la siguiente tabla:

Tabla 2. Valores del índice de ruido día en los sectores con predominio de uso diferente del uso residencial, en los casos en los que no se dispongan de datos oficiales provenientes de los mapas de ruido. (DB-HR del CTE)

Tipo de área acústica ⁵		Índice de ruido día, L_d
E	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente, cultural , que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60
C	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73
D	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en C	70
B	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75
F	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen ⁶	7

Mediante la aplicación de la tabla 2 se concluye que el caso industrial de elaboración de queso untables de kéfir pertenece al área acústica tipo B cuyo índice de ruido día (L_d) asociado es de 75.

Según el anexo II del BOE referente a la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León los valores límite de niveles sonoros ambientales, teniendo en cuenta un área urbanizada, con situación nueva son los siguientes:

Tabla 3. Valores límite de niveles sonoros⁵ ambientales. (BOE. Ley 5/2009)

Área receptora Situación nueva	Índices de ruido dB(A)			
	L_d 7 h – 19 h	L_n 19 h – 23 h	L_n 23 h – 7 h	L_{den}
Tipo 1. Área de silencio	55	55	45	56
Tipo 2. Área levemente ruidosa	60	60	50	61
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa	65	65	55	66
Tipo 4. Área ruidosa	70	70	60	71
Tipo 5. Área especialmente ruidosa	sin determinar			

Por lo tanto, en el área acústica de tipo industrial proyectada teniendo en cuenta la clasificación y situación de entorno del polígono de San Antolín (Palencia) se concluye y espera un valor de ruido de 70-75 dB como índice día.

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma del BOE :

UNE 20–464–90: Será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Los condicionantes de la medida son:

- En el exterior de la fábrica se realizarán a 1.20 m sobre el nivel del suelo y a 1.50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas.

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.

- En el interior se realizarán a una distancia no inferior a 1 m de distancia de las paredes, a 1.50 m de altura sobre el suelo y aproximadamente a 1.50 m de las ventanas, o en el centro de la sala.

Las medidas se realizarán con puertas y ventanas cerradas, con la finalidad de que el ruido de fondo sea lo más mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones

En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos.

Las dependencias de mayor nivel sonoro de nuestra fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y salas de nuestro proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la industria de quesos untables de kéfir, se instalará teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites máximos autorizados.

3.1 Elementos constructivos

A continuación se relacionan los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales o inclinados.

Considerando que la zona que más ruido emite es la zona de elaboración y producción de kéfir y su posterior procesado hasta producto final, y que está se encuentra dentro de los niveles permitidos, el resto de zonas se configurarán de manera similar.

3.1.1. Elementos constructivos verticales:

- Fachada

La parte exterior del cerramiento de la nave estará formado por paneles verticales de chapa sándwich constituidos por 2 láminas de acero comercial de 0,8 mm y un núcleo central de espuma aislante de poliuretano de 40 kg/m³, con un espesor total de 4,5 cm sobre estructura auxiliar metálica proporciona un aislamiento al ruido aéreo de 55 dBA.

La fachada correspondiente a la zona de recepción, oficinas y administración, tienda, comedor, vestuarios, laboratorio, etc. serán

construidas de bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor, dejando cámara de aire en su colocación, que posteriormente son enfoscados con mortero monocapa. Estos cerramientos proporcionarán un aislamiento acústico según especificaciones del producto de 47 dBA.

- Paramentos interiores

Para la separación de las zonas interiores de elaboración de la nave se utilizarán unos paramentos formados por paneles de sectorización ACH (PM1) en 15 cm de espesor y un ancho útil de 1.150 mm que ofrece un aislamiento acústico mayor o igual a 32,5 dB, que hará que el sonido no se expanda al exterior ni moleste al oído del personal. El tipo de núcleo de los paneles será de tipo M y la resistencia al fuego es de EI240.

Este tipo de material para los paramentos ofrece una funcionalidad en cuanto a montaje más rápido que otras soluciones con una buena calidad y uniformidad.

3.1.2. Elementos constructivos horizontales / inclinados:

- Cubierta

Estará formada por paneles tipo sándwich constituidos por 2 láminas de acero comercial de 0,6 mm de espesor. En el interior de las placas se encuentra un núcleo central de espuma aislante de poliuretano con una densidad de 40 kg/m³ dando un espesor total de 40 cm que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 52 dBA.

4. Conclusiones finales

- Las dependencias de mayor nivel sonoro de nuestra fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave.

- Según el mapa de la zonificación acústica, la parcela elegida, según la clasificación en la leyenda anexa es de área acústica ruidosa (Industrial) Tipo 4 / Tipo B.
- En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos.

ANEJO X: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	1
2. Factores	2
3. Exigencias Básicas	5
4. Otras instalaciones	12
5. Conclusiones	12

1. Introducción

El objeto del presente estudio, es la toma de conciencia del gasto energético proveniente de la industria. Este gasto representa uno de los costes más relevantes de nuestra instalación, por lo que se hace imprescindible el desarrollo de mecanismos y medidas que disminuyan la intensidad energética asociada a los equipos e instalaciones correspondiendo a un uso sostenible de la energía y una reducción de costes productivos, pudiéndose obtener una gestión económica y ambiental correctas.

El objetivo de la eficiencia energética, deber ser:

- Obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso y servicio en el que se necesite de su uso, sin que ello provoque una disminución de la productividad, o de la calidad del servicio.
- 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 ese consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de construcción, uso y mantenimiento.

El Documento Básico (DB) a aplicar es el llamado Ahorro de Energía (HE) del código técnico de la edificación (CTE) que establece las reglas, normativas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía de la 1 a 5 (HE 1 al HE 5).

El documento tiene dos ampliaciones: DB-HE-M que aplica modificaciones señaladas en la orden FOM/588, de 15 de junio del 2017 y el DB-HE-C que introduce comentarios del Ministerio de Fomento, de marzo del 2016.

Para satisfacer estos objetivos, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Reglamentación Relacionada:

El R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

La Directiva EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) Recast 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios.

El R.D. 2013/114/UE por la que se establece el cálculo de la energía renovable de las bombas de calor conforme a la directiva 2009/28/CE.

El Reglamento Delegado 244/2012 que complementa la EPBD Recast estableciendo un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia de edificios y sus elementos.

Directrices que acompañan el Reglamento Delegado 244/2012, con referencia 2012/C115/01.

2. Factores

Se ha definido el perfil de eficiencia energética de la industria alimentaria a través del análisis de cuatro factores:



Figura 1. Índices de Eficiencia Energética (Guía de Ahorro Energético: Comercios de Alimentación)

a) Cultura energética:

Se analiza el nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.

b) Mantenimiento:

Se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados, con objeto de alcanzar el óptimo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia energética.

c) Control energético:

Se analiza el nivel de gestión de gasto energético, a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.

d) Innovación Tecnológica:

Se valora el grado de actualización de la industria en lo que se refiere a los medios técnicos aplicados en las instalaciones, tanto de producción, como de servicios generales.

El índice de eficiencia energética viene de la evaluación de los cuatro factores indicados en la siguiente tabla adjunta:

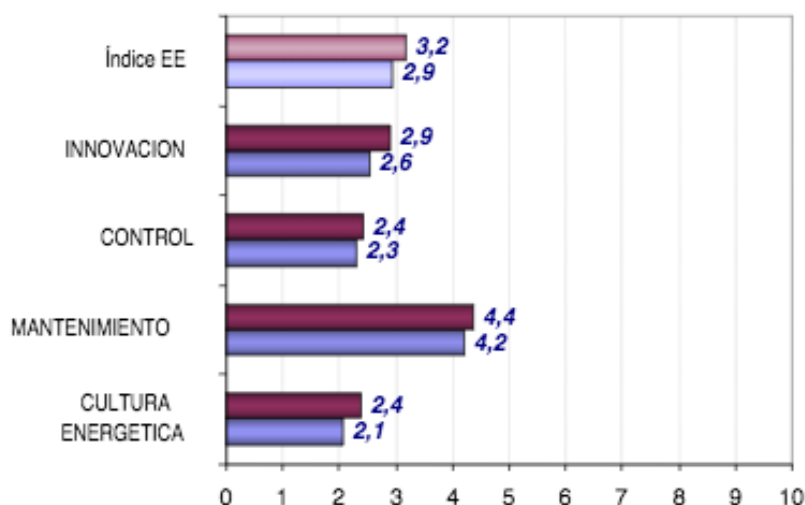


Figura 2. Componentes del Índice de Eficiencia (Guía de Ahorro Energético: Comercios de Alimentación)

El índice de Eficiencia Energética tras el análisis es la media ponderada de los cuatro índices anteriores. Como se puede observar el índice de Mantenimiento es el componente mejor puntuado sobre 10 y es el índice a tener más en cuenta a la hora de evaluar el ahorro energético.

Este factor es clave para conseguir una máxima eficiencia, para ello, necesita que todos los equipos existentes dentro de ella, desde la más sencilla de las lámparas que iluminan el puesto de trabajo hasta la más complicada de los equipos robotizados que puedan existir, funcionen de la forma más eficiencia posible.

Esto se logrará siempre que se realice el mantenimiento adecuado de dichos equipos, minimizando así averías, bajos rendimientos, etc.

Si se analiza el apartado de cultura energética por sector de actividad, se observa que son los sectores Industrial y Horeca los que obtienen mejores valoraciones según se observa en la gráfica siguiente:

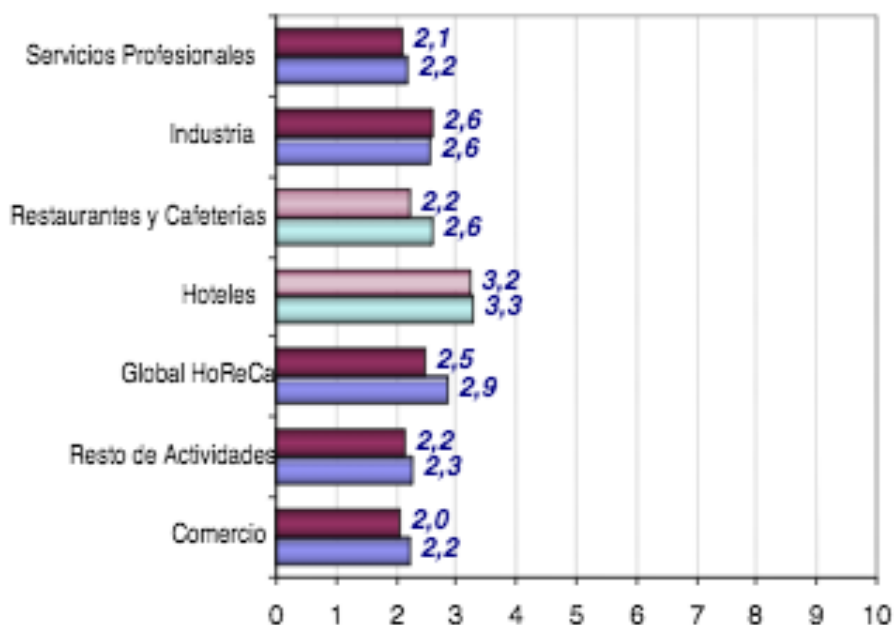


Figura 3. Cultura Energética -Valoración por Sectores (Guía de Ahorro Energético: Comercios de Alimentación)

3. Exigencias Básicas

3.1. Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética

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.

Esta exigencia se aplica a los edificios de nueva construcción o a intervenciones en edificios existentes que pueden ser tanto ampliaciones (Se incrementa la superficie o el volumen construido), reformas (trabajo u obra en el edificio distinto del mantenimiento) o cambios de uso.

Características:

1. La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.
2. En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

3. Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

3.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios según el documento de ahorro de energía dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes y trabajadores. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación tiene por objeto el establecimiento y definición del trabajo a desarrollar por la instalación térmica para atender a la demanda de bienestar de las personas en el proyecto del edificio, así como de determinar los procedimientos para acreditar su cumplimiento.

Esta exigencia básica perteneciente al RITE se aplica a :

- Edificios de nueva construcción
- Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m² , donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- Otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas
- Cambios de uso característico del edificio

- Cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Se excluyen de esta exigencia básica las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Para general los objetivos de la presente exigencia se dispondrá en los aseos y vestuarios de suministro de agua caliente sanitaria suministrada por la instalación de la caldera.

También se dotara a la instalación industrial de un sistema de radiadores y calefacción que estará suministrado por la caldera.

3.3. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

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.

Esta exigencia se aplica a los edificios:

- Edificios de nueva construcción
- Intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m² , donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

- Otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas.

- Cambios de uso característico del edificio.

- Cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación Límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Se excluyen de esta exigencia básica:

- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

- 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.

- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

- Interiores de viviendas.

- Los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

- Los alumbrados de emergencia.

Se emplea iluminación artificial tanto en el interior como en el exterior de la planta a pesar de que se dispondrá en primer lugar de ventanas en la mayor parte del recinto.

La iluminación artificial se usará en caso de necesidad por escaso nivel de iluminación natural en dicho momento. Se realiza el mantenimiento y limpieza oportunos de la instalación de iluminación.

3.4. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria (ACS)

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.

La energía solar se utilizará para el calentamiento del agua caliente sanitaria (ACS) de las instalaciones proyectadas. El sistema solar se forma por un colector solar, unos depósitos de almacenamiento del agua caliente, un equipo de bombeo, un circuito de intercambio de calor, un sistema de relación y control y un conjunto de válvulas de expansión y seguridad.

Esta exigencia es de aplicación a:

- 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.

- Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 L/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial.
- Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Características:

1. Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.
2. En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en las exigencias de aplicación previas, la contribución solar mínima solo afectará al incremento de la demanda de ACS sobre la demanda inicial.

3.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (ACS)

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.

Esta exigencia básica es de aplicación a:

- 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 en la tabla 1 cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida.
- Ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1 y la misma supere 5.000 m² de superficie construida.

Tabla 1. Ámbitos de aplicación. Tipos de usos (DB-HE)

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

Características:

Se establece una contribución mínima de energía eléctrica obtenida por sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos.

En el caso de esta fábrica se demandan alrededor de 20 L/día como máximo por persona según las estimaciones. Al trabajar en las instalaciones unas 15 personas, la demanda es de aprox. 300 L/día.

4. Otras instalaciones

Los sistemas de calefacción, iluminación y agua caliente sanitaria se optimizarán a la instalación mediante un sistema de regulación por mandos de control digitales en función de las necesidades, consiguiendo de este modo una mayor eficiencia así como menor gasto.

5. Conclusiones

El presente anejo busca tomar medidas con el objeto principal de lograr un mayor beneficio empresarial en cuanto a economía y reducción de gastos se refiere, en relación a la optimización del uso de los factores energéticos.

El beneficio económico empresarial es uno de los objetivos imprescindibles de toda actividad industrial para garantizar su permanencia en el tiempo, evolución e inclusión dentro de la competencia con fuerza e independencia. Para ello el recorte de los costes es básico para aumentar la competitividad y el éxito de la empresa.

De forma adicional e igualmente esencial en cuanto a relevancia, se logra evitar el exceso de uso del medio ambiente al minimizar el consumo energético, alcanzando una actividad más sostenible.

Es relevante en cuanto a la planificación de la eficiencia pensar cuáles son las variables existentes y actuar sobre ellas para minimizar el consumo energético ayudando a la gestión e incrementando la rentabilidad de ésta.

ANEJO XI: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE ANEJO XI

1. Introducción y Normativa _____	1
2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos _____	3
3. Caracterización de los residuos _____	9
4. Residuos _____	12
5. Medidas de prevención de residuos _____	14
6. Operaciones de reutilización, valoración y eliminación de residuos _____	16
7. Conclusiones _____	19

1. Introducción y Normativa

El presente estudio tiene como objeto de trabajo el desarrollo de los aspectos relacionados con la gestión de residuos de construcción y demolición generados en los trabajos de obra y construcción industrial. Este objeto se debe desarrollar respetando la situación medioambiental de la zona y de forma sostenible.

El presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se realiza en base a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) que debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o Demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística.

Además del R.D previamente mencionado se acogen al presente estudio los siguientes anejos: Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y que incluye la lista europea de residuos. El R.D. 11/2014, del 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado “Plan Integral de Residuos de Castilla y León”. La Directiva 2008/98/CE del Parlamento y Consejo Europeo, de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos. El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) aprobado por el consejo de ministros el 1 de junio de 2001. Y la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Este real decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

A tales efectos se destacan las definiciones consideradas legalmente para dichas actividades:

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3 apartado a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición y que generalmente no es peligroso.

Obra de construcción o demolición: La actividad consistente en:

- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

Además si los residuos de la construcción se reducen el balance medioambiental global es mejorará de forma creciente.

De manera general, las alternativas de acción con el interés de una mejora de la gestión medioambiental de los residuos, resulta el siguiente:

- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales extraídos o aquellos sobrantes o excedentarios.
- Minimizar todo lo posible el uso de materias primas externas.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

Todos los agentes que intervienen en el proceso deben desarrollar su actividad con estos objetivos y en este orden, concentrando su atención en reducir las materias primas necesarias y los residuos originados.

Se deberá conocer la cantidad de residuos que se producirán, sus posibilidades de valorización y el modo de realizar una gestión eficiente, con el fin de planificar las obras de construcción y de demolición.

Los tipos de residuos a estudiar serán las tierras y los materiales pétreos, los escombros y los residuos.

También se estudiará la posible reutilización, valoración y eliminación de estos residuos de construcción.

2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos

Los agentes que intervienen en la gestión de residuos son el productor, el poseedor y el gestor, teniendo cada uno sus propias obligaciones y deberes a cumplir en el proceso de la obra.

2.1. Productor

El promotor es el productor de residuos de construcción y demolición, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra. Este está obligado a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generen en la construcción son gestionados de forma correcta.

El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente. En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, el productor debe proceder a la fianza o garantía financiera procedente que asegure el cumplimiento de los requisitos básicos establecidos en la licencia de construcción de la obra.

El registro diario oficial anual generado y documentado por el productor debe mantenerse correctamente durante los próximos cinco años.

Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición:

Teniendo como base los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, siempre que se superen ciertas cantidades previstas para el total de la obra. Siguiendo las siguientes fracciones indicadas:

Tabla 1. Cantidades individualizadas mínimas para la separación de los RCDs (R.D. 105/2008)

Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plásticos	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere el apartado a) del artículo 1 del Decreto, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o

con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

2.2. Poseedor

El poseedor conocido mayormente por ser el contratista principal es el poseedor de los residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la gestión de residuos de la obra, estará obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos de construcción y demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación de dichos residuos.

También deberá de mantener las condiciones de higiene y seguridad exigidas por normativa, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor que ejecute la gestión de residuos de la obra, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

Este plan una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El estudio de gestión de residuos por normativa necesita contar, en cuanto a mínimos, con los siguientes apartados:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra, señalando cuales son los residuos peligrosos y cuáles no.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización y reciclado, así como su eliminación.
- Las medidas preventivas y económicas.
- Los lugares de reciclado o eliminación de los residuos.
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo.

2.3. Gestor

El gestor es la persona proveniente de una entidad pública (administración pública) o privada, que realiza aquellas operaciones que forman la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) como pueden ser:

- La recogida, el transporte, la valoración, el registro diario y la vigilancia.

De forma añadida, el gestor debe cumplir con las siguientes obligaciones, según lo indicado en la legislación correspondiente:

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, la información contenida en el registro anual mencionado anteriormente. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los próximos cinco años.
- Llevar un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, expresadas en toneladas o metros cúbicos, el tipo de residuos, el método de gestión aplicado.

- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditados de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor, y en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.

- En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá de suponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que se detectarán, se separarán y almacenarán adecuadamente.

Su trabajo derivará en gestores autorizados de residuos peligrosos que puedan actuar en las instalaciones. Dicha obligación se extenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el promotor, poseedor o gestor correspondiente y precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

3. Caracterización de los residuos

3.1. Origen

El origen de los residuos de construcción y demolición tal y como su nombre indica, provienen de:

- La construcción y demolición de edificios e infraestructuras; rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes.
- La construcción de nuevos edificios y estructuras.
- El desarrollo y producción de materiales pétreos de construcción.
- La fabricación de equipos de construcción como pueden ser una hormigonera, una apisonadora.
- Componentes del hormigón.
- Piezas metálicas, plásticas.
- Piezas de madera, de cristal.
- Otros

Todos los casos anteriormente citados pueden proceder de obras mayores (aquellas de grandes actuaciones e infraestructuras, parcelaciones, demoliciones, etc) u obras menores (aquellas de zonas particulares).

3.2. Composición

La composición de los residuos procedentes de la construcción y demolición, varía en función del tipo de infraestructuras que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector.

Los materiales minoritarios dependen en cambio, de un número de factores mucho más amplios como pueden ser el clima del lugar o los usos dados al edificio.

Las materias primas utilizadas durante la construcción son:

La arena, yeso natural, metales, grava, caliza para la producción de cemento, arcilla, piedra natural y plásticos.

3.3. Clasificación de los RCD:

A efecto de la clasificación y descripción del objeto de estudio se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I: Tierras Limpias y Materiales Pétreos
 - Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.
 - Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación e infraestructura y proyectos de edificación.
 - Estos materiales son tierras limpias procedentes de los excedentes de excavación de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales
- RCDs de Nivel II: Escombros (Naturaleza No Pétreo)
 - Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.
 - Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
 - Estos materiales, al proceder de obras de tipo mayor y menor, consisten en una mezcla de materiales pétreos, y otros entre los que habitualmente figuran: asfalto, madera, plástico, vidrio, yeso, metales, aleaciones, papel, cartón, etc.

- RCDs potencialmente peligrosos como las basuras entre otros.

Los residuos inertes no son solubles no 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 o 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 marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requerirán por tanto un tratamiento especial.

La inclusión en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias.

Un material solo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo del apartado a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

4. Residuos

En este apartado del estudio se realiza una estimación del volumen de residuos de construcción y demolición (RCD) generados en el presente proyecto.

Los residuos de construcción y demolición según su origen se pueden clasificar en:

- Residuos de demolición: Son los originados en las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones.
- Residuos de construcción: Proviene del proceso de ejecución de los trabajos de construcción propiamente dichos.
- Residuos de excavación: Proceden de los trabajos de excavación previos a la construcción.

A su vez, en función de sus características de peligrosidad, se clasifican en:

- Residuos inertes: Aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- Residuos especiales: Aquellos potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente.
- Residuos banales: Aquellos que presentan una naturaleza similar a los residuos domésticos.

En base a estos datos, se dispone la estimación completa de volumen de residuos generados en obra, donde más adelante se verá que se puede hacer con estos en cuanto a reutilización o eliminación.

Se toma el indicador o factor de estimación generado por el ITEC, como significativo para el cálculo del volumen de RCDs generados en caso de **obra nueva**:

$$C_{O.N} = 0,13 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ construido}$$

En ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por metro cuadrado con una densidad tipo del orden 0.5 a 1.5 t/m³.

Teniendo concretadas las disposiciones previas del apartado, la estimación de residuos de la obra nueva es la siguiente:

Tabla 2. Estimación de residuos generados en obra nueva. Elaboración propia (2018).

Estimación de residuos en obra nueva	
Tipología de la Obra	Edificación Industrial
Superficie Total Construida (m²)	500 m ²
Estimación de Volumen de Residuos Procedentes de la Excavación (m³) / El Factor es 0,13 (m³/m²)	65 m ³
Densidad Tipo (t/m³)	1,2 t/m ³
Cantidad de Residuos (t)	78 t

5. Medidas de prevención de residuos

En este apartado se plantean y disponen las medidas recomendadas dedicadas a la prevención en cuanto a la generación de residuos de construcción y demolición.

Las medidas enfocadas a prevenir la producción de RCD en la obra deberán realizarse durante las fases de proyecto y ejecución.

Se busca describir el método más conveniente de almacenaje de las materias primas de obra. Su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos originados por desperdicio, fallos o deterioros innecesarios.

En la fase de ejecución de la obra, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar las unidades de obra para asegurar una generación menor de volumen de residuos mediante el tipo de suministro, acopio y

recogida de materiales y el proceso de ejecución y puesta en marcha de la obra.

Durante la fase de proyecto se analizan las diferentes opciones de composición, construcción y diseño, eligiendo aquellas que supongan una menor producción, expresada en volumen, de residuos en la fase de construcción y de explotación.

La minimización se llevará a cabo mediante dos grupos de acciones paralelas, la primera tendrá por objetivo la disminución de los productos de rechazo de la obra, y la segunda tendrá como objetivo generar un subproducto a partir de un residuo.

Las diferentes medidas llevadas a cabo para la prevención de los RCD en la obra son los siguientes:

- La excavación a realizar atenderán a las cotas y límites de los planos de cimentación, ajustándose a las dimensiones específicas del proyecto sin llevarse a cabo excesos de excavación innecesarios.
- Los residuos peligrosos contenidos en los RCD serán separados en origen de aquellos no peligrosos.
- Se llevará a cabo la reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción, así como que deberán desembalarse cercanos a la zona de recolección y acopio de residuos. De este modo los residuos se encontrarán almacenados y controlados.
- Se llevarán los residuos generados en la fase de construcción a un mismo vertedero gestor de residuos con el objetivo de minimizar el impacto medioambiental buscando la sostenibilidad.

- La producción de residuos de naturaleza pétreo se reducirá tanto como sea posible y se acordará con el proveedor la devolución de aquella cantidad de material que no sea utilizada.
- Los elementos metálicos se recibirán listos para su montaje sin necesidad de realizar ningún trabajo en ellos dentro de la obra; además, las cantidades de los mismos serán exactamente las necesarias, para evitar excedentes.
- Se fomentará al personal, tanto obreros como los que forman parte de la gestión de los residuos, la colaboración para la minimización de estos residuos.
- Se promoverá alcanzar con los proveedores y las estimaciones correspondientes, que el suministro de materiales en general se ajuste a las necesidades lo mejor posible.
- Los materiales empleados deberán tener la mayor vida útil posible. Y disponer de los contenedores adecuados para cada residuo, almacenándolos selectivamente según su origen.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, son medidas de prevención, ya que entre sus objetivos también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos que serán gestionadas por gestores externos.

6. Operaciones de reutilización, valoración y eliminación de residuos

Los residuos industriales que necesitan ser gestionados para su reutilización o eliminación son los siguientes: De aluminio, cobre, latón, bronce, acero, hierro, plomo, asfalto, áridos y piedras naturales, hormigón, yeso, escayola, plásticos (P.V.C.), vidrio, fibras de vidrio, entre otros.

Según el Real Decreto 11/2008, en cuanto al proceso de valorización de los RCDs, tener en cuenta lo siguiente:

- El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

- La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

- La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

- Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Según el Real Decreto 11/2008, en cuanto al proceso de valorización de los RCDs en la obra producida, tener en cuenta lo siguiente:

- La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1-3 del artículo 8 del R.D sobre los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

- Las actividades de valorización de residuos reguladas en este artículo se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

- En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

- Las actividades a las que sea de aplicación la exención contemplada en el apartado 1 deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

En el caso presente no se prevén ni estiman necesarios ninguno de estos procesos ya que la cantidad de residuos a generar teniendo en cuenta que la caracterización del tamaño de la instalación de interés se torna escasa en cuanto a planteamiento teórico.

Se dispondrá como mínimo de un Gestor de Residuos autorizado y contratado que se encargará de la retirada de los RCDs y tratamiento posterior para alcanzar los fines de reutilización y eliminación, tomando responsabilidad del proceso.

Se necesitarán tantos Gestores de Residuos sectorizados como fracciones de RCDs que superen los límites establecidos, situación que obliga a tomar medidas de separación de residuos a partir de las cantidades mencionadas en la tabla 1 del estudio.

El plazo para las entregas se especificarán en el Plan de Gestión de Residuos en función del tiempo de ejecución de la obra.

7. Conclusiones

Se concluye en el presente anejo que el sector de la construcción a nivel industrial genera grandes cantidades de residuos de construcción y demolición (RCD), los cuáles, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos, se han ido depositando en vertederos, en muchas ocasiones, de forma incontrolada.

La planificación, análisis y gestión de los residuos de forma documentada como el uso de gestores de residuos permiten un mejor cuidado medioambiental y un menor desperdicio de materiales en obra.

Al realizar estos depósitos de residuos de construcción y demolición, no sólo se está perdiendo o desaprovechando energía y material potencialmente reutilizable, reciclable o valorizable, sino que además, se afecta de manera muy negativa al entorno.

Por eso, es importante su gestión e introduciendo medidas legales y económicas tendentes a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de RCD peligrosos, se obtendrá una gestión de mejora en las obras.

ANEJO XII: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE ANEJO XII

1. Introducción	1
2. Condiciones del proyecto	3
3. Condiciones de ejecución de la obra	6
4. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	9
5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y procesos constructivos	11
6. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia	14
7. Calidad de los materiales. Ensayos	32

1. Introducción

El presente Plan de Control de Calidad es redactado con el objeto de dar lugar al cumplimiento a lo establecido en el R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE) y sus posteriores modificaciones, de modo que su elaboración se exima a la normativa.

El Código Técnico de la Edificación, en adelante denominado por las siglas CTE, es el marco normativo oficial por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en adelante LOE.

Los requisitos básicos relativos a la “funcionalidad” y los aspectos funcionales de los elementos constructivos se registrarán por su normativa específica.

Para satisfacer dichos requisitos, las exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución y montaje de la obra.
- El control de la obra terminada y funcionamiento de las instalaciones.

Este plan de control de calidad sirve de ayuda al Director de Ejecución de la Obra.

En este sentido se establece la sistemática de control propuesto, plasmada en una serie de controles razonados y justificados, tanto en tipología como en cantidad, que garanticen, en la medida propuesta, el nivel de control perseguido.

Para la realización de dicho control propuesto será necesario lo siguiente:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por la Dirección Facultativa en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir calificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Así mismo el presente Plan de Control de Calidad debe adherirse a las modificaciones del R.D. 314/2006 presentes en el R.D. 410/2010, de 31 de marzo por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.

El Plan de Control de Calidad de los materiales de una obra es el documento que sirve de base, guion y principio de referencia para la sistematización de dicho control de calidad durante la duración de las obras.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por la Dirección Facultativa en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir calificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Condiciones del proyecto

2.1. Generalidades

El proyecto definirá las obras de ejecución de tal manera que se pueda valorar e interpretar alguna equivocación durante el proceso, en caso de que se tengan varias opciones.

Las características de las obras proyectadas serán definidas de forma que se pueda comprobar que cumple con las exigencias del CTE; incluyendo la siguiente información:

- Características de los productos, equipos y sistemas del edificio, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción a realizar.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, junto con sus condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

- Las verificaciones y las pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas:

- La fase de proyecto básico.
- La fase de proyecto de ejecución.

Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.

b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

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 dicha documentación 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, seguirán los controles previamente indicados para el cumplimiento de las exigencias básicas.

2.2. Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el objeto del CTE.

Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

3. Condiciones de ejecución de la obra

3.1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros. De acuerdo con el artículo 7.2.1 del CTE.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad. De acuerdo con el artículo 7.2.2 del CTE.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3 del CTE.

La Dirección Facultativa de la obra realizará dichos controles indicados que se exponen a continuación:

3.1.1. 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:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

3.1.2. Control mediante dispositivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 (Condiciones técnicas y particulares) del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 (Condiciones técnicas y particulares) del CTE, 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.

3.1.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en 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.

Para el caso de hormigones estructurales, el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3 de la EHE-08.

3.2. 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, previstas en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 (Condiciones técnicas y particulares) del CTE.

3.3. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

4.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

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

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

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

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2. Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.3. Certificado final de la obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y procesos constructivos

Se define como producto de construcción a cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad
- Seguridad en caso de incendio
- Higiene, salud y medio ambiente
- Seguridad de utilización
- Protección contra el ruido
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

5.1. Mercado CE

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe asegurar que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho
- En una etiqueta adherida del mismo
- En su envase o embalaje
- En la documentación comercial que le acompaña

Además el mercado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el mercado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad.
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas)
- La designación del producto y su uso previsto
- La adicción adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

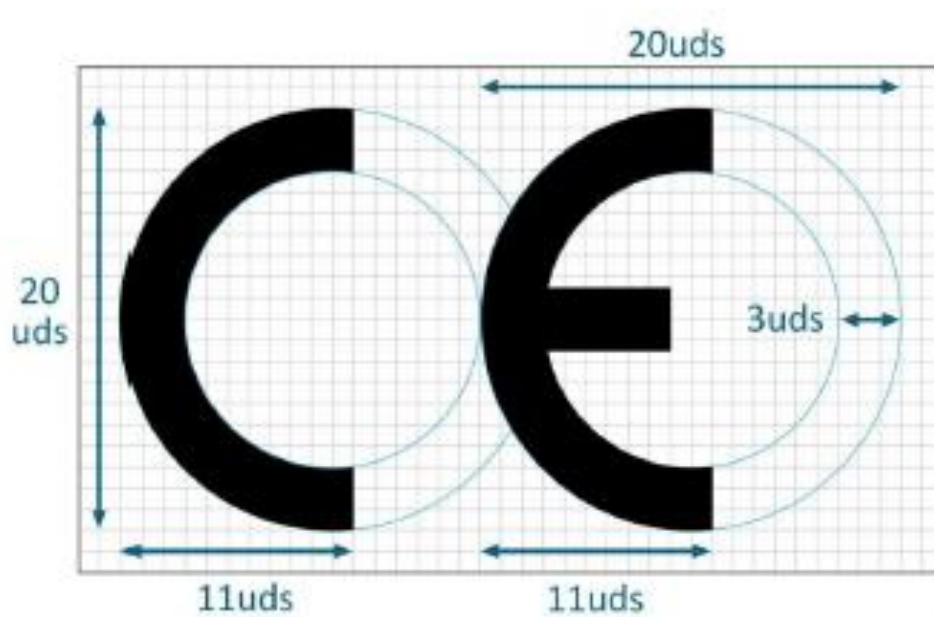


Figura 1. Dimensiones marcado CE

Deben de conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm; el formato, el tipo de letra o el color no tienen por qué ser el mismo.

5.2. Verificación

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

Por lo tanto, el marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnico Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en grados 1+, 1, 2, 2+, 3 y 4 y en cada uno de ellos se

especifican los controles que deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de la industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

- Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el mercado CE y sus correspondientes normas.

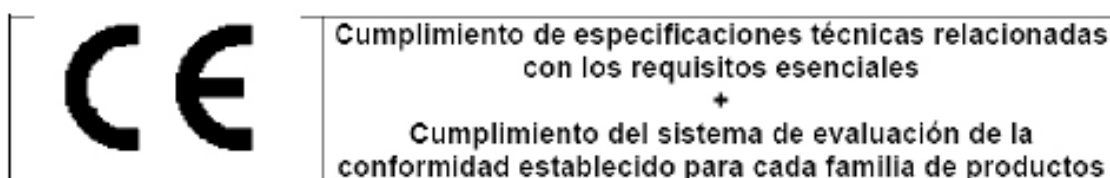


Figura 2. Mercado CE

6. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia

6.1. Cimentación

El cemento deberá ser de fábrica conocida y marca acreditada; deberá de llegar a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 10°C y se protegerá a pie de obra protegido de la intemperie.

- Cimentaciones directas y profundas
 - Estudio Geotécnico.
 - Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
 - Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB-SE-C Seguridad Estructural Cimientos.

- Control de hormigón armado según EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural y DB-SE-C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

- Acondicionamiento del terreno
 - Excavación: Se hará un control de movimientos en la excavación y del material de relleno y del grado de compacidad.
 - Gestión de agua: Control del nivel freático y un análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
 - Mejora o refuerzo del terreno: Se controlará las propiedades del terreno tras la mejora y se comprobará los anclajes al terreno.
 - Anclajes al terreno: Según norma UNE EN 1537: 2001

6.2. Estructuras de hormigón armado

Se define como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso, y eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

Se entiende por obras de hormigón en masa o armado aquellas en las cuales se utiliza como material fundaméntela el hormigón, reforzado, en su caso, con armaduras de acero que colaboran con él para resistir esfuerzos.

Como normal general, los hormigones que se utilicen en las obras deberán ajustarse a las especificaciones de a EHE-08.

- Control de materiales

a) Control de los componentes del hormigón según EHE, Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego

de Prescripciones Técnicas Particulares. Entre los materiales con necesidad de control se encuentran:

- Cemento: Control de recepción según la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Las dosificaciones de cemento estarán comprendidas en todos los casos entre 200 y 400 kg/m³. Asimismo fijará, tras las pruebas de resistencia que estime procedentes, los plazos previstos para desencofrar las piezas y proceder a la transmisión de esfuerzo de pretensado al hormigón. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en el artículo 26º punto 2 de la EHE.
- Agua de amasado: La relación agua/cemento será inferior a 0,60 para los hormigones en general. La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará en lo previsto en el artículo 6.10. "Hormigones". Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Áridos: : En cuanto a los áridos podrán ser provenientes de yacimientos naturales o fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural. Estarán compuestos de elementos limpios, sólidos y resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcilla, material orgánico y otros materiales extraños. Son las del Artículo 28º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la EHE-08.
- Otros componentes (antes del inicio de la obra): Los aditivos o las adiciones para hormigones serán prohibidos, salvo autorizado por el Director de Obra. En el caso de los hormigones de estructura se prohíbe especialmente la utilización del cloruro cálcico como aditivo, así como la de otros productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la

corrosión de armaduras. Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El incumplimiento de las especificaciones de algunos de los componentes será razón suficiente para considerarlo como no apto para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

b) Control de calidad del hormigón según el Artículo 82º de la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tanto de la resistencia, consistencia y durabilidad:

La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).

- Resistencia según el Artículo 84º de la EHE-08.
- Control documental de las hojas de suministro.
- Consistencia según el Artículo 83º.
- Durabilidad según el Artículo 85º.

c) Ensayos de control del hormigón según el Artículo 88º de la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

d) Control de calidad del acero según el Artículo 90º de la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal: Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas. El único válido para hormigón pretensado. En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.
- Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad: En el caso de existir empalmes por soldadura.

e) Otros controles según los Artículos 91, 92, 93 y 94^o de la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
 - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
 - Control de los equipos de tesado.
 - Control de los productos de inyección.
- Control de la ejecución

a) Niveles de control de ejecución según el Artículo 95^o de la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Control de ejecución a nivel reducido: Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal: Existencia de control externo y dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

- Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor, existencia de control externo y tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- b) Fijación de tolerancias de ejecución según el Artículo 96º de la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- c) Otros controles según los Artículos 97, 98, 99º de la EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
- Control del tesado de las armaduras activas.
 - Control de ejecución de la inyección.
 - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).

6.3. Estructuras de acero

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero.

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos de la EHE-08.

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

El acero se almacenará de forma que no esté expuesto a una oxidación excesiva, separadas del suelo, y de forma que no se manchen de grasa, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia con el hormigón.

Para las tapas de registro y arqueta, rejillas para sumideros, tuberías, etc...también se utilizará acero.

En cuanto a las tapas de los registros, rejillas y otros elementos serán de segunda fusión, conocido con el nombre de "Fundición Gris". Las tapas para el abastecimiento de agua serán comprobadas de tal manera que sus pesos sean los adecuados y estén reforzados, así como las rejillas.

Sin embargo, el material empleado para las tuberías se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su fabricación; el producto final de la tubería será constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código Alimentario Vigente.

a) 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.

b) Control de calidad de los materiales incluirá:

- El certificado de calidad del material.
- El 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.

c) 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.
 - Puntos de inspección.
- Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas.
 - Cualificación del personal.
 - Sistema de trazado adecuado.

d) Control de calidad de montaje incluirá:

- 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.

6.4. Estructuras de fábrica

- Recepción de materiales

a) La recepción de cementos y hormigones, y la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

b) Piezas:

- Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría.
- (categoría I o categoría II) de las piezas.

c) Arenas

- Comprobación de almacenamiento, e inspección ocular o toma de muestras.

d) Cementos y cales

e) 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 hormigón de relleno

a) Control de dosificación, mezclado y puesta en obra

b) Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C

c) Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra

- Armadura

a) Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra

- Protección de fábricas en ejecución

a) Protección contra daños físicos

b) Protección de la coronación

- c) Mantenimiento de la humedad
- d) Protección contra heladas
- e) Arriostramiento temporal
- f) Limitación de la altura de ejecución por día

El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de las obras lo aconsejen.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente; se mezclará el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra.

6.5. Estructuras de madera

- 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 persiana 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.

6.6. Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - La ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos, la puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares), se controlará la posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor, se fijarán los cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.
 - Los aislantes responderán a las exigencias que se indiquen y no ejerzan acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo y otra composición análoga.

- Se comprobará si resistencia a la humedad así como a las temperaturas comprendidas entre los 50 y 60 grados, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

6.7. Sistemas de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - De la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad y se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

6.8. Instalaciones térmicas

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - Características y montaje de las calderas.
 - Características y montaje de los terminales.
 - Características y montaje de los termostatos.
 - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

6.9. Instalaciones de climatización

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.

- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
- Verificar características y montaje de los elementos de control.
- Pruebas de presión hidráulica.
- Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y característica del material de aislamiento.
- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
- Conexión a cuadros eléctricos.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

6.10. Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, 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.) y fijación de elementos y conexionado.

6.11. Instalaciones de extracción

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes, comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

6.12. Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial (la presión de prueba no debe variar en, al menos 4 horas), prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas y pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria-ACS (Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos...))
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).

- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).

6.13. Instalaciones de gas

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de la tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad), verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.), distribución interior y exterior de las tuberías, montaje de válvulas y sus características, pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica, etc.

6.14. Instalaciones de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
 - Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
 - Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
 - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
 - Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

6.15. Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.
- Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto y la instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

7. Calidad de los materiales. Ensayos

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de Obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales en cuestión de un examen homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

ANEJO XIII: ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE ANEJO XIII

1. Objeto	1
2. Vida útil del proyecto	1
3. Criterios de evaluación	2
3.1. El Valor Actual Neto o VAN	2
3.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	3
3.3. Relación beneficio/inversión (B-I)	3
3.4. Plazo de recuperación o payback	4
4. Evaluación financiera	4
4.1. Valor del proyecto	4
4.2. Pagos	5
4.2.1. Pagos ordinarios	5
4.2.1.1. Materias Primas	5
4.2.1.2. Materia Auxiliar	6
4.2.1.3. Consumo de energía eléctrica	6
4.2.1.4. Consumo de agua	7
4.2.1.5. Consumo de telefonía e internet	8
4.2.1.6. Consumo de impuestos industriales y seguros	8
4.2.1.7. Consumo de laboratorio externo	8
4.2.1.8. Consumo en transportes	8
4.2.1.9. Coste de mantenimiento y limpieza	8
4.2.1.10. Coste de mano de obra	8
4.2.1.11. Otros gastos	9
4.2.2. Pagos extraordinarios	11
4.3. Cobros	12
4.3.1. Cobros ordinarios anuales	12
4.3.2. Cobros extraordinarios	14
5. Evaluación económica de la industria	15
6. Conclusiones	19

1. Objeto

El objeto del presente anejo es la realización de un estudio de viabilidad económica de la inversión que se va a llevar a cabo con la construcción y puesta en marcha de la industria objeto del proyecto.

Los parámetros que definen una inversión son:

- **Pago de la inversión (k):** es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- **Vida útil del proyecto (n):** es el número de años durante los cuales la inversión está generando rendimientos positivos.
- **Flujo de caja (Rj):** son la diferencia entre los cobros y los pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

Se produce un cobro cuando existe una entrada de dinero en caja. Hay que distinguir entre cobros ordinarios que se genera por la actividad normal de la explotación y cobros extraordinarios se generan a través de subvenciones, préstamos o créditos.

Se produce un pago cuando existe una salida de dinero en caja. Así como los cobros hay que distinguir entre los pagos ordinarios atribuibles a la actividad normal de la explotación y los extraordinarios que son aquellos generados por la devolución de préstamos , compra de nuevos elementos, etc..

2. Vida útil del proyecto

Se entiende como vida útil del proyecto el número de años durante los cuales la inversión estará generando rendimientos positivos.

Toda empresa para desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, debido a su utilización, se desgastan hasta quedar inservibles. Dependiendo de su uso o naturaleza dichos activos pueden tener mayor vida útil que otros.

En términos generales se considera que la maquinaria y equipos tienen una duración de 10-15 años y las edificaciones y construcciones tendrán una vida útil de 20 años. La vida útil de un activo puede extenderse con reparaciones, aunque tras cierto tiempo suele requerir un cambio.

Dicho esto consideraremos que la vida útil del proyecto será lo suficientemente elevada para poder recuperar la inversión y que ésta sea rentable.

Por todo ello, se estimará una vida útil de la maquinaria de 10 años y de la edificación y las instalaciones de 20 años.

3. Criterios de evaluación

3.1. El Valor Actual Neto o VAN

Indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (k) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j).

Si el valor del VAN es superior a cero, el proyecto se considera viable desde el punto de vista financiero.

Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t = flujos de caja en cada periodo t

K = tipo de interés

I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerado

Si el VAN > 0 El proyecto es económica viable

Si el VAN < 0 El proyecto es económica inviable

Si el VAN = 0 calculamos la TIR

3.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

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. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Donde:

F_t = flujo de caja en el periodo t

n = número de periodos

I = valor de la inversión inicial

t = periodo

3.3. Relación beneficio/inversión (B-I)

Es el resultado de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

$$Q = VAN/K$$

Se puede decir de manera concreta que es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

3.4. Plazo de recuperación o payback

Se define como el periodo que tarda en recuperarse la inversión inicial, a través de los flujos de caja generados por el proyecto. La inversión se recupera en el año donde los flujos de caja acumulados superen a la inversión inicial. Cuando mayor sea el plazo de recuperación, mayor será el riesgo del proyecto.

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que esta se iguale a la inversión inicial.

4. Evaluación financiera

4.1. Valor del proyecto

En la inversión inicial se incluyen la inversión del presupuesto de ejecución por contrata (PEC), el IVA, el presupuesto de seguridad y salud y los honorarios, considerando que la parcela es propiedad del promotor.

La inversión inicial según el total del presupuesto general resulta una **suma de 685.264,79 €**, cuyos costes se desglosan a continuación:

Tabla 1. Resumen del presupuesto

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	453.067,63
13% de gastos generales	58.898,79
6% de beneficio industrial	27.184,05
Presupuesto de Ejecución por contrata (PEC = PEM + GG+ BI)	539.150,47
21% IVA	113.221,60
Presupuesto de Ejecución por Contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	652.372,07

Honorarios		Importe (€)
Dirección de Proyecto	2% s/PEM	9.061,35
21% IVA		1.902,88
Total Honorarios del Proyecto		10.964,24
Dirección de obra	2% s/PEM	9.061,35
21% IVA		1.902,88
Total Honorarios Dirección		10.964,24

Estudio de seguridad y salud	1% s/PEM	4.530,67
21% IVA		951,44
Coordinación de seguridad y salud	1% s/PEM	4.530,67
21% IVA		951,44
Total Honorarios del Estudio de Seguridad y Salud		10.964,24
Total Presupuesto General		685.264,79

El modelo de evaluación financiero basado en la solicitud de un préstamo a una entidad bancaria se establece en el 100% del gasto general del proyecto, teniendo un valor de **690.000,00€**.

4.2. Pagos

4.2.1. Pagos ordinarios

Son los necesarios para el funcionamiento de todo el proceso de elaboración del producto, así como el funcionamiento de la industria.

4.2.1.1. Materias Primas

Tabla 2. Pagos ordinarios anuales referidos a materias primas. Producción Propia.

	Cantidad (L o kg /año)	Precio (€/kg o L)	Coste Anual (€/año)
Leche de cabra	450000 L/año	0,48 €/L	216000
Frutas del bosque	64008 kg/año	1,49 €/kg	95371,92
Miel y nueces	64008 kg/año	1,15 €/kg	73609,20
Queso azul	64008 kg/año	1,19 €/kg	76169,52
Fermentos kéfir	432 kg/año	14,69 €/kg	6346,08
Total:			467.496,72

4.2.1.2. Materia Auxiliar

Tabla 3. Pagos ordinarios anuales referidos a materias auxiliares. Producción Propia.

	Cantidad /año	Precio (€/unidad)	Coste Anual (€/año)
Envase/Tarrina PLA	800000	0,14	112000
Etiquetas	800000	0,06	48000
Cajas	33334	0,11	3666,74
Film de palletizado	19	167,8	3188,2
Total:			166.854,94

Coste Anual de Materias Primas y Material Auxiliar: 634.351,66€

4.2.1.3. Consumo de energía eléctrica

Considerando un consumo de energía y potencia eléctrica en total de 300 días al año.

Iluminación:

- Alumbrado interior: $5,03 \text{ kW} \times 8 \text{ horas/día} \times 300 \text{ días /año} \times 0,146 \text{ €/kW} = 1762,512 \text{ €/año}$

- Alumbrado exterior: $0,82 \text{ kW} \times 3 \text{ horas /día} \times 300 \text{ días /año} \times 0,146\text{€/kW} = 107,748 \text{ €/año}$

Total de iluminación: 1870,26 €/año

Fuerza:

- Maquinarias, Equipos, TC y otros:

$129,51 \text{ kW} \times 8 \text{ horas/día} \times 300 \text{ días/año} \times 0,146 \text{ €/kW} = 45380,30 \text{ €/año}$

Total de fuerza: 45380,30 €/año

Coste Anual de Electricidad: 47.250,56€

4.2.1.4. Consumo de agua

El consumo de agua de la industria viene dado por el uso de las tomas de agua para los aparatos sanitarios, fregaderos, sistemas de limpieza de maquinaria e instalaciones, y el utilizado en el proceso productivo de forma indirecta en el presente caso de un procesado lácteo. Se estima, por ello, un consumo diario de 12,6 m³ al día.

Puesto que el pago de tasas referente al consumo de agua se realiza por trimestres:

$$12,6 \text{ m}^3/\text{día} \times 22 \text{ días laborables/al mes} \times 3 \text{ meses} = 831,6 \text{ m}^3/\text{trimestre}$$

Por lo que el consumo anual será $831,6 \times 4 = 3326,4 \text{ m}^3/\text{año}$

Atendiendo al artículo 6 de las Ordenanzas Fiscales del Ayuntamiento del municipio de Palencia que regula las tasas para el suministro de agua de uso industrial, que establece:

Una tasa de 0,315 €/m³ como tarifa de uso industrial para consumos hasta los 750 m³ y en donde los excesos pasan a 0,486 €/m³.

Una cuota fija de servicio (abono) por trimestre de 86,25€.

Un canon por alquiler de contador de 50mm de 29,23€.

El coste trimestral de consumo de agua será:

Tabla 4. Consumos y tarifas de agua para uso industrial. Producción Propia.

Consumo Trimestral	Tasa de €/m ³ (>750m ³)	Cuota fija de servicio	Canon contador	Total trimestral
831,6 m ³	$(750 \times 0,315) + (81,6 \times 0,486) = 275,91$	86,25€	29,23€	391,39€
Total Anual:				1565,55€

Coste Anual en Agua:

1.565,55€

4.2.1.5. Consumo de telefonía e internet

El coste del teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes (pequeñas y medias empresas) de 65 € (incluido IVA) al mes lo que supone un coste anual de **780 €**.

4.2.1.6. Consumo de impuestos industriales y seguros

Se contratará un seguro con un coste anual de **5.200 €**.

4.2.1.7. Consumo de laboratorio externo

El coste anual de la realización de los diferentes análisis de la leche recepcionada y del producto de queso untable de kéfir acabado por un laboratorio oficial externo para muestras lácteas como puede ser el LILCYL, S.A.; ascenderá a **4.160€/año**.

4.2.1.8. Consumo en transportes

Para el transporte necesario y global de producto terminado a los mercados de distribución se prevén unos costes de transporte de **3.600€/año**.

4.2.1.9. Coste de mantenimiento y limpieza

Para el transporte necesario y global de producto terminado a los mercados de distribución se prevén unos costes de transporte de **9.420€/año**.

4.2.1.10. Coste de mano de obra

Tabla 5. Costes de personal/mano de obra. Producción Propia.

	Personas	Coste (€/unidad)	Coste Anual 14 pagas (€/año)
Director/Gerente	1	1800	25200
Contable/Administrativo	1	1400	19600
Téc. Producción/Calidad	1	1600	22400

Tabla 5 (Cont.) . Costes de personal/mano de obra. Producción Propia.

	Personas	Coste (€/unidad)	Coste Anual 14 pagas (€/año)
Resp. Mantenimiento	1	1100	15400
Resp. Limpieza	1	1100	15400
Personal Producción	2	1150	16100
Total:			114.100

Al coste de los salarios habremos de añadir el coste de la seguridad social de todos los trabajadores, que se estima en un 30 % del total de los salarios contratados, lo que hace supone un coste a mayores en mano de obra de **34.230 € al año.**

Coste Anual en Mano de Obra: 148.330€

4.2.1.11. Otros gastos

Los costes de material de oficina y administración, ropa de trabajo, materiales de limpieza, reposición de material de aseo e impuestos, comercialización, publicidad se estiman en **7.000€/año.**

Resumen total de costes ordinarios

Dentro de los pagos ordinarios, habremos de distinguir gastos fijos y gastos variables.

Se consideran **gastos o costes fijos** los referidos a electricidad, agua, teléfono/internet, seguros, laboratorio externo, mantenimiento y limpieza, transporte, mano de obra, así como otros gastos, puesto que la variación en su coste será prácticamente nula.

Tabla 6. Resumen total de costes fijos ordinarios. Producción Propia.

Costes fijos	Coste anual (€)
Energía eléctrica	47.250,56
Agua	1.565,55
Telefonía e internet	780

Tabla 6 (Cont.). Resumen total de costes fijos ordinarios. Producción Propia.

Costes fijos	Coste anual (€)
Imp. Industriales y seguros	5.200
Laboratorio externo	4.160
Transportes	3.600
Mantenimiento y limpieza	9.420
Mano de obra	148.330
Otros gastos	7.000
Total coste fijo anual	227.306,11

Se consideran gastos o costes variables los referidos al coste de las materias primas necesarias para la elaboración del producto puesto que al estimarse una menor producción durante los primeros 4 años y los últimos 5 años, la necesidad de materia prima también será menor.

Tabla 7. Resumen total de costes variables ordinarios. Producción Propia.

Costes variables	Coste anual (€)
Materias primas	467.496,72
Material auxiliar	166.854,94
Total costes variables anual	634.351,66

Se estima, por tanto, que durante los cuatro primeros años de funcionamiento de la industria al no realizar una producción del 100%, debido a no poseer una cartera fija de clientes y diferentes imprevistos propios de la puesta en marcha de la industria, los gastos ordinarios totales habrán de ser menores, al tener que realizar un desembolso menor en materias primas y otros componentes.

Se ha considerado un porcentaje de gasto variable para los cuatro primeros años del 75%, 80%, 90% y 90% respectivamente. A partir del quinto año y hasta el quinceavo la industria funcionará a pleno rendimiento, y a partir de ese año también se reducen los gastos ordinarios totales debido a que la industria está en su periodo de obsolescencia.

Tabla 8. Resumen total de costes ordinarios/año. Producción Propia.

Total Costes Ordinarios	
Año	Coste anual (€)
1	703.069,86
2	734.787,44
3	798.222,60
4	798.222,60
5-15	861.657,77
16-17	798.222,60
18-19	734.787,44
20	703.069,86

4.2.2. Pagos extraordinarios

Son aquellos gastos asociados a la obsolescencia y reposición de la maquinaria que han de renovarse a los 10 años de antigüedad, excepto en el caso de las cámaras de refrigeración, carretillas y transpaletas.

Tabla 9. Resumen total de pagos extraordinarios/año. Producción Propia.

Total Costes Extraordinarios	
Maquinaria	Coste reposición en año 10 (€)
Báscula de recepción	3.416,51
Filtro/desaireador	2.111,50
Grupo de gestión de recepción (válvulas..)	2.575,00
Caudalímetro reserva	824,00
Artesa de recepción	4.208,58
Estandarizador	5.438,40
Homogenizador	5.253,00
Centrífuga higienizadora	6.447,80
Tanques recepción	7.160,56
Bombas centrífugas	7.004,00
Sistema CIP	7.519,00
Centrífuga concentradora	6.269,61
Pasteurizador	20.085,00

Tabla 9 (Cont.). Resumen total de pagos extraordinarios/año. Producción Propia.

Total Costes Extraordinarios	
Maquinaria	Maquinaria
Fermentador	11.185,80
Tanque lactosuero	4.532,00
Tanque leche kefirada	4.944,00
Mezcladora	4.841,00
Etiquetadora	3.625,60
Llenadora/envasadora	6.695,00
Cintas transportadoras	4.356,90
Total costes extraordinarios	118.550,68

4.3. Cobros

4.3.1. Cobros ordinarios anuales

Serán los que se obtengan anualmente provenientes de la venta del producto terminado que es el material de valor añadido.

Con el rendimiento al 100% de la industria se estima una producción media diaria de 666,75 kg de producto terminado/día; que saldrán al mercado en formato tarrinas envasadas de 250g de tres variedades diferentes (con queso azul, con miel y nueces, con frutas del bosque), lo que supone un total de 2667 unidades de producto terminado producidas a diario.

Todos los cálculos de cobro se han realizado en base al precio de salida del producto, que como se ha dicho se comercializará en 3 tipos de formato: tarrinas de queso untable de kéfir con queso azul; tarrinas de queso untable de kéfir con miel y nueces; tarrinas de queso untable de kéfir con frutas del bosque. Todas ellas de 250 g de peso. Se ha estimado el precio unitario en 1,25 €/unidad para cualquiera de las 3 variedades. El precio en peso es de 5,00 €/kg.

Tabla 10. Cobros ordinarios anuales. Producción Propia.

Producto	Tarrinas/kg semanales	Tarrinas/kg anuales	Precio venta (€/tarrina / €/kg)	Cobro anual (€)
Prod. con queso azul	5.334/1.333,5	256.032/64.008	1,25/5,00	32.0040,00
Prod. Con miel y nueces	5.334/1.333,5	256.032/64.008	1,25/5,00	32.0040,00
Prod. Con frutas del bosque	5.334/1.333,5	256.032/64.008	1,25/5,00	32.0040,00
Total cobros ordinarios anual				960.120,00

Se estima que durante los cuatro primeros años de funcionamiento de la industria no se alcanzará un rendimiento del 100% del cobro objetivo debido a no poseer una cartera fija de clientes y diferentes imprevistos propios de la puesta en marcha de la industria por lo que se ha considerado un porcentaje de cobro objetivo para los cuatro primeros años del 75%, 80%, 85% y 90% respectivamente. A partir del quinto año y hasta el quinceavo la industria funcionará a pleno rendimiento, y a partir de ese año también se reducen los cobros ordinarios debido a que la industria está en su periodo de obsolescencia.

Tabla 11. Resumen total de cobros ordinarios/año. Producción Propia.

Total Cobros Ordinarios	
Año	Cobro anual (€)
1	720.090,00
2	768.096,00
3	816.102,00
4	864.108,00
5-15	960.120,00
16-17	864.108,00
18	816.102,00
19	768.096,00
20	720.090,00

4.3.2. Cobros extraordinarios

Son los que corresponden a la venta de la maquinaria una vez transcurridos los 10 años correspondientes. Su valor residual se corresponde con el 10 % del valor original de la misma.

Dichos cobros se recibirán en el 10º año, cuando se renueva la maquinaria y en el 20º año cuando finaliza el funcionamiento de las instalaciones industriales.

Tabla 12. Cobros extraordinarios. Producción Propia.

Cobros Extraordinarios		
Maquinaria	Valor (€)	Valor Residual (€)
Báscula de recepción	3.416,51	341,65
Filtro/desaireador	2.111,50	211,15
Grupo de gestión de recepción (válvulas..)	2.575,00	257,50
Caudalímetro reserva	824,00	82,40
Artesa de recepción	4.208,58	420,86
Estandarizador	5.438,40	543,84
Homogenizador	5.253,00	525,30
Centrífuga higienizadora	6.447,80	644,78
Tanques recepción	7.160,56	716,06
Bombas centrífugas	7.004,00	700,40
Sistema CIP	7.519,00	751,90
Centrífuga concentradora	6.269,61	626,96
Pasteurizador	20.085,00	2.008,50
Fermentador	11.185,80	1.118,58
Tanque lactosuero	4.532,00	453,20
Tanque leche kefirada	4.944,00	494,40
Mezcladora	4.841,00	484,10
Etiquetadora	3.625,60	362,56
Llenadora/envasadora	6.695,00	669,50
Cintas transportadoras	4.356,90	435,69
Total	118.550,68	11.855,07

En el caso de las cámaras de refrigeración, carretillas y transpaletas, que no se cambian en el 10º año, solo se recibirá su valor residual al finalizar el funcionamiento de la industria en el 20º año.

Por lo tanto, el resumen total de cobros extraordinarios es de:

Tabla 13. Resumen total de cobros extraordinarios. Producción Propia.

Año	Cobros extraordinarios (€)
10	11.855,07
20	1.821,04
Total cobros extraordinarios	13.676,11

5. Evaluación económica de la industria

Para evaluar económicamente la industria y comprobar si es rentable utilizaremos la hoja de cálculo VALPROIN.

Para el cálculo de los criterios de rentabilidad se van a tener en cuenta una serie de factores: la inflación, la tasa de incremento de cobros, la tasa de incremento de pagos, la tasa mínima de actualización y el tanto por ciento de incremento de dicha tasa.

Se considerará una tasa de inflación del 1,51 %, que se corresponde con la media del último año publicada por el INE. La tasa de incremento de cobros que se va a considerar es del 2,36 % y una tasa de incremento de pagos de 1,98 %.

En la Tabla 10 se pueden observar los pagos y los cobros, tanto ordinarios como extraordinarios, así como los flujos de caja generados a lo largo de la vida del proyecto, considerando financiación propia.

Tabla 10. Flujos de caja considerando financiación propia

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	Final	Inicial	
0				68.526,48			
1	737.084,12		716.990,64	68.526,48	20.093,48	8.956,50	11.136,98
2	804.777,93		764.173,09	68.526,48	40.604,84	9.167,87	31.436,97
3	875.256,36		846.582,02	68.526,48	28.674,33	9.384,24	19.290,10
4	948.613,14		863.345,43	68.526,48	85.267,71	9.605,70	75.662,00
5	1.078.889,34		950.407,48	68.526,48	128.481,86	9.832,40	118.649,46
6	1.104.352,28		969.226,68	68.526,48	135.125,60	10.064,44	125.061,16
7	1.130.416,17		988.418,51	68.526,48	141.997,66	10.301,96	131.695,70
8	1.157.095,20		1.007.990,37	68.526,48	149.104,83	10.545,09	138.559,74
9	1.184.403,88		1.027.949,77	68.526,48	156.454,11	10.793,95	145.660,16
10	1.212.357,07	14.969,49	1.048.304,39	144.229,51	34.792,66	11.048,69	23.743,97
11	1.240.969,99		1.069.062,06		171.907,93	11.309,44	160.598,49
12	1.270.258,21		1.090.230,75		180.027,45	11.576,34	168.451,11
13	1.300.237,65		1.111.818,61		188.419,04	11.849,54	176.569,50
14	1.330.924,65		1.133.833,94		197.090,71	12.129,19	184.961,52
15	1.362.335,89		1.156.285,19		206.050,70	12.415,44	193.635,26
16	1.255.025,24		1.092.355,86		162.669,39	12.708,45	149.960,94
17	1.284.643,84		1.113.985,90		170.657,94	13.008,37	157.649,57
18	1.241.908,02		1.045.759,60		196.148,42	13.315,36	182.833,05
19	1.196.439,58		1.066.465,64		129.973,93	13.629,61	116.344,33
20	1.148.133,33	2.903,52	1.040.635,49		110.401,36	13.951,27	96.450,09

A continuación, en la Tabla 1, se muestran los indicaciones de rentabilidad considerando financiación propia. Se presentan la tasa de actualización, el Valor Actual Neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación beneficio/inversión (Q).

Tabla 11. Indicadores de rentabilidad para financiación propia

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1,00	1.174.276,83	--	1,91	8,50	364.516,87	11	0,79
1,50	1.087.670,03	9	1,81	9,00	335.575,10	11	0,74
2,00	1.007.509,93	9	1,71	9,50	308.548,84	11	0,69
2,50	933.268,96	9	1,62	10,00	283.297,89	11	0,65
3,00	864.466,32	9	1,53	10,50	259.693,25	11	0,60
3,50	800.663,56	9	1,44	11,00	237.616,20	11	0,56
4,00	741.460,56	9	1,36	11,50	216.957,37	11	0,52
4,50	686.491,98	9	1,29	12,00	197.615,99	12	0,48
5,00	635.423,97	9	1,22	12,50	179.499,10	12	0,44
5,50	587.951,32	9	1,15	13,00	162.520,97	12	0,41
6,00	543.794,75	10	1,08	13,50	146.602,43	12	0,37
6,50	502.698,61	10	1,02	14,00	131.670,36	12	0,34
7,00	464.428,69	10	0,96	14,50	117.657,18	12	0,31
7,50	428.770,34	11	0,90	15,00	104.500,39	13	0,28
8,00	395.526,63	11	0,84	15,50	92.142,18	13	0,25

La tasa interna de rendimiento (TIR) es del 19,49 %.

En el Gráfico 1 se muestra la variación de los flujos anuales considerando financiación propia.

Valor de los flujos anuales

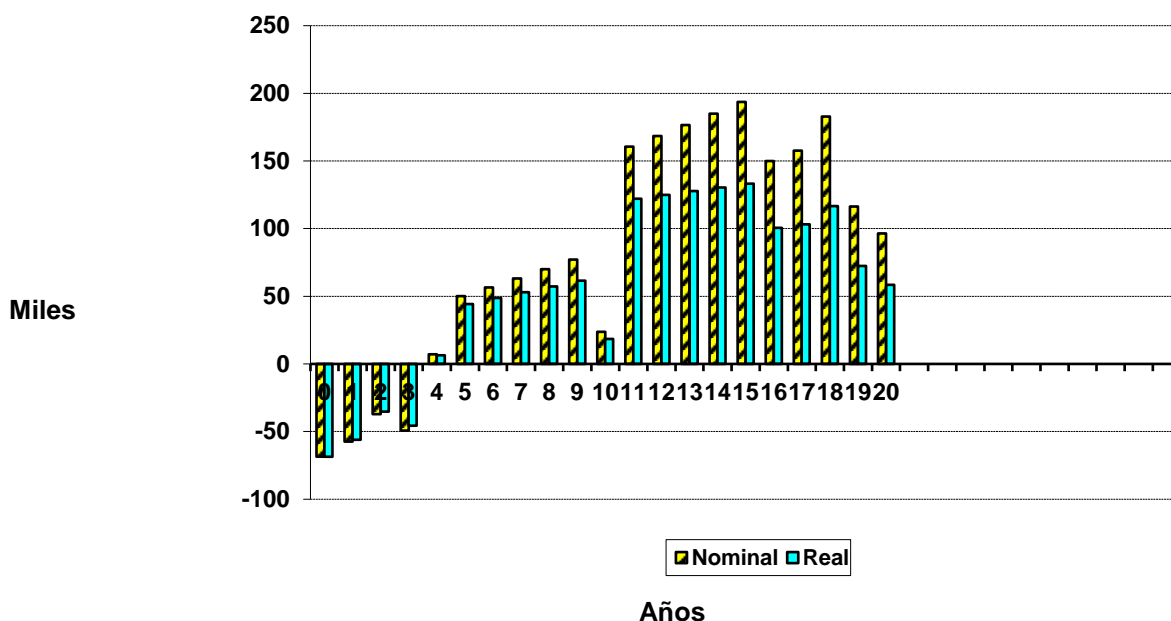


Gráfico 1. Variación de los flujos anuales con financiación propia

En el Gráfico 2, que se muestra a continuación, se presenta la relación entre VAN y tasa de actualización considerando financiación propia.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

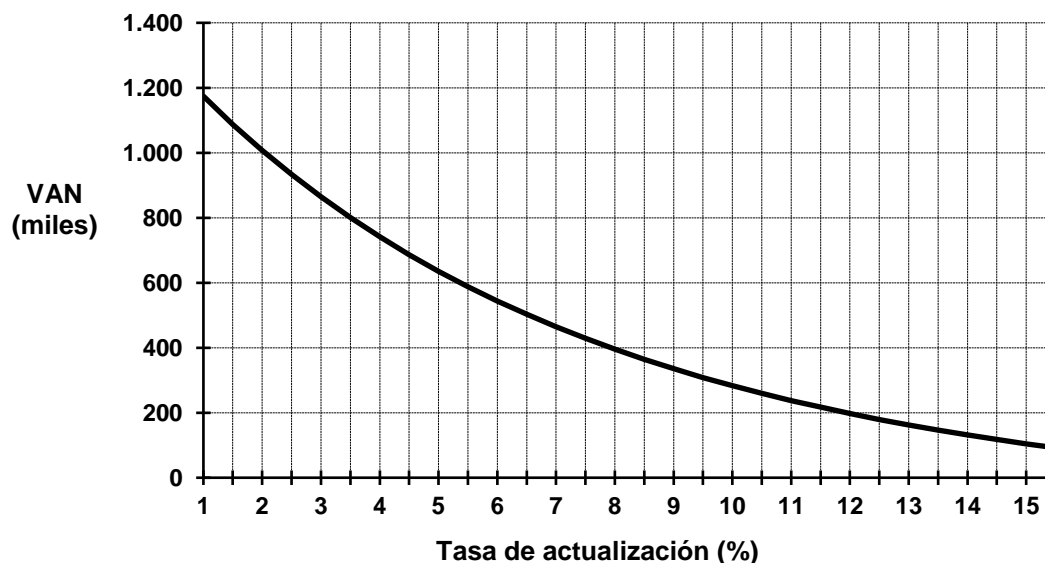


Gráfico 2. Relación Van y tasa de actualización con financiación propia

En el análisis de sensibilidad se considera la variación de la productividad y la variación de los costes representativos, de la siguiente forma:

- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión será de $\pm 3\%$.
- La variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja será de $\pm 5\%$.
- La duración mínima del proyecto será de 20 años.

En el Gráfico 3 se muestran las 8 combinaciones posibles considerando financiación propia, indicando su VAN y su TIR.

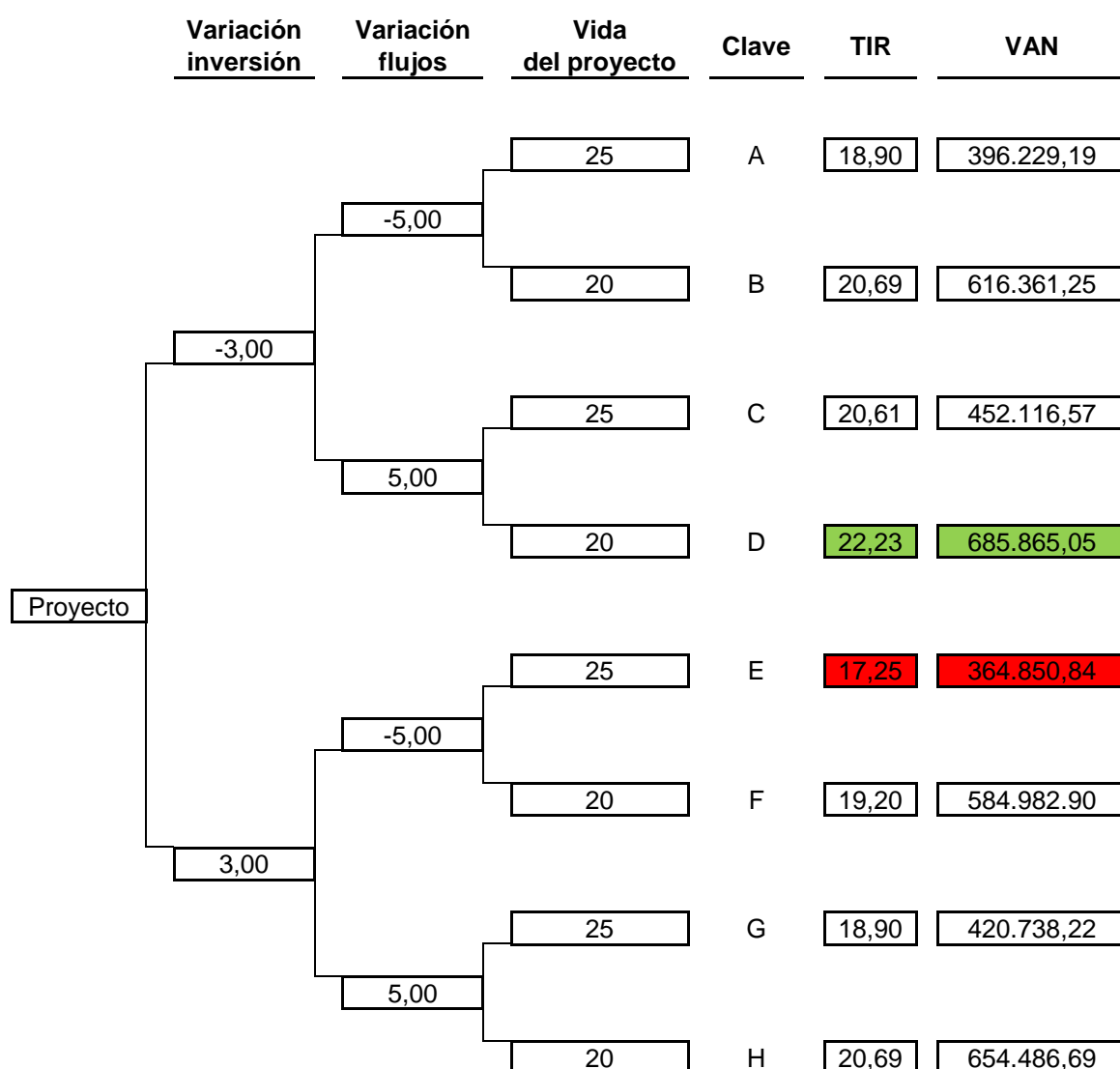


Gráfico 3. Resultados del análisis de sensibilidad con financiación propia

La situación más favorable es la D, con una TIR del 22,23 % y un VAN de 685.865,05 €. Por su parte, la situación más desfavorable es la E, con una TIR del 17,25% y un VAN de 364.850,84 €.

6. Conclusiones

El VAN y la TIR son bastante elevados considerando financiación propia. La TIR es considerablemente superior a la tasa de actualización considerada. Por tanto, se cumplen las condiciones necesarias de viabilidad económica del proyecto.

El plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión también muestran la viabilidad del proyecto.

Observando los resultados del análisis de sensibilidad se puede comprobar que el proyecto es viable incluso en la situación más desfavorable (aumento de los gastos un 3 %, disminución de los ingresos un 5 % y vida útil de 20 años).

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE ANEJO XIV

1. Acondicionamiento del terreno	
¡Error! Marcador no definido.	
2. Red de saneamiento y toma a tierra	2
2.1. Red de saneamiento	2
2.2. Toma a tierra	6
3. Cimentación y soleras	8
3.1. Cimentación	8
3.2. Soleras	8
4. Estructura	9
5. Cubierta	¡E
rror! Marcador no definido.0	
6. Cerramientos, albañilería y solados	11
6.1. Cerramientos	11
6.2. Albañilería	12
6.3. Solados	12
7. Carpintería	14
8. Instalaciones	17
8.1. Instalación de fontanería	17
8.2. Instalación eléctrica	19
8.3. Instalación de calefacción	24
9. Acabados	27
10. Maquinaria	29
11. Mobiliario y equipos sanitarios	33
12. Instalación de protección contra incendios	39
13. Urbanización	43
14. Seguridad y salud	45

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1 Acondicionamiento del terreno					
1.1	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	0,320	0,01
			Precio total por m2 .		0,33
1.2	E02EZM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	10,240	1,28
	M05EN030	0,196 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650	7,77
		3,000 %	Costes indirectos	9,050	0,27
			Precio total por m3 .		9,32
1.3	E02EZS030	m3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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.		
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	10,320	10,32
	O01OA070	0,800 h.	Peón ordinario	10,240	8,19
	M06CM010	0,800 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240	2,59
	M06MI110	0,800 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,440	0,35
		3,000 %	Costes indirectos	21,450	0,64
			Precio total por m3 .		22,09
1.4	E02CTT010	m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	10,240	10,24
	M07CB010	0,575 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	12,02
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	22,520	0,68
			Precio total por m3 .		23,20

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2 Red de saneamiento y toma a tierra					
2.1 Red de saneamiento					
2.1.1	E03AAA010	ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	P01HD050	0,045 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,63
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC160	1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm.	4,860	4,86
	P02AC010	1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	12,90
		3,000 %	Costes indirectos	50,280	1,51
			Precio total por ud .		51,79
2.1.2	E03AAP010	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	10,710	16,07
	O01OA060	0,750 h.	Peón especializado	10,320	7,74
	P01HD050	0,045 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,63
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P01LG140	2,000 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,670	1,34
	P03AM070	0,430 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370	0,59
	P01HD100	0,025 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340	1,03
		3,000 %	Costes indirectos	33,890	1,02
			Precio total por ud .		34,91

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.1.3	E03AAP020	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,700 h.	Oficial primera	10,710	18,21
	O01OA060	0,850 h.	Peón especializado	10,320	8,77
	P01HD050	0,060 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	2,17
	P01LT020	70,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	6,30
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,40
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,07
	P01LG140	2,500 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,670	1,68
	P03AM070	0,570 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370	0,78
	P01HD100	0,035 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340	1,45
		3,000 %	Costes indirectos	41,830	1,25
			Precio total por ud .		43,08
2.1.4	E03AAP030	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,900 h.	Oficial primera	10,710	20,35
	O01OA060	0,950 h.	Peón especializado	10,320	9,80
	P01HD050	0,085 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	3,08
	P01LT020	110,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	9,90
	P01MC040	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	2,20
	P01MC010	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,49
	P01LG140	3,000 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,670	2,01
	P03AM070	0,810 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370	1,11
	P01HD100	0,050 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340	2,07
		3,000 %	Costes indirectos	52,010	1,56
			Precio total por ud .		53,57

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.1.5	E03AAS010	ud	Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	P01HD050	0,045 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,63
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC010	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
	P02AC010	1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	12,90
		3,000 %	Costes indirectos	53,380	1,60
			Precio total por ud .		54,98
2.1.6	E03AAS020	ud	Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,800 h.	Oficial primera	10,710	19,28
	O01OA060	0,900 h.	Peón especializado	10,320	9,29
	P01HD050	0,060 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	2,17
	P01LT020	70,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	6,30
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,40
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,07
	P02TC010	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
	P02AC020	1,000 ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,340	13,34
		3,000 %	Costes indirectos	60,810	1,82
			Precio total por ud .		62,63
2.1.7	E03AAS030	ud	Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OA030	2,000 h.	Oficial primera	10,710	21,42
	O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	10,320	10,32
	P01HD050	0,085 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	3,08
	P01LT020	110,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	9,90
	P01MC040	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	2,20
	P01MC010	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	1,49
	P02TC010	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
	P02AC030	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	20,410	20,41
		3,000 %	Costes indirectos	76,780	2,30
			Precio total por ud .		79,08
2.1.8	E03ISP030	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente 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.		
	O01OB170	0,310 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,55
	P17KP040	1,000 ud	Sumidero sifón. SV rej.PVC 90 mm	14,290	14,29
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,710	1,42
		3,000 %	Costes indirectos	19,260	0,58
			Precio total por ud .		19,84
2.1.9	E03WWW010	ud	Pozo de absorción de 100 cm. de diámetro interior y de 3 m. de profundidad, construido en su parte inferior con fábrica de ladrillo hueco doble a tizon sin revestir, para permitir el paso del agua, recibido con mortero de cemento y colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, y en su parte superior con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido, con mortero de cemento, incluso relleno de grava filtrante hasta 1,70 m. de profundidad y p.p. de recibido de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada, para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030	12,000 h.	Oficial primera	10,710	128,52
	O01OA060	8,000 h.	Peón especializado	10,320	82,56
	P01HD090	0,180 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	39,940	7,19
	P01LT020	470,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	42,30
	P01MC040	0,450 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	18,04
	P01MC010	0,090 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	3,84
	P01AG130	1,350 m3	Grava 40/80 mm.	9,970	13,46
	P02PC070	1,000 ud	Marco-tapa HA reg.ac.80x80x10	37,260	37,26
	P01LH020	380,000 ud	Ladrillo h. doble 25x12x8	0,100	38,00
		3,000 %	Costes indirectos	371,170	11,14

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
				Precio total por ud .	382,31
2.1.10	E03CPE070	m.	Tubería colectora enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA030	0,110 h.	Oficial primera	10,710	1,18
	O01OA060	0,110 h.	Peón especializado	10,320	1,14
	P02TP080	1,000 m.	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	15,290	15,29
	P02TW030	0,305 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	5,73
	P01AA020	0,085 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,96
		3,000 %	Costes indirectos	24,300	0,73
				Precio total por m. .	25,03
2.1.11	E03CPC010	m.	Tubería bajante de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería.		
	O01OB170	0,220 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,52
	O01OB180	0,220 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	2,45
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	10,710	1,61
	P02TP020	1,000 m.	Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.F	1,800	1,80
	P02TC040	0,300 ud	Codo 87,5º PVC san.j.peg. 90 mm.	3,420	1,03
	P02TC240	0,700 ud	Abraz. metálica tubos PVC 90 mm.	0,850	0,60
	P02TW030	0,080 kg	Adhesivo para tubos de PVC	18,790	1,50
		3,000 %	Costes indirectos	11,510	0,35
				Precio total por m. .	11,86
2.2 Toma de tierra					
2.2.1	E15TE010	m.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.		
	O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,14
	O01OB220	0,100 h.	Ayudante-Electricista	10,560	1,06
	P15EB010	1,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	6,010	6,01
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	8,920	0,27
				Precio total por m. .	9,19
2.2.2	E15TI020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,500	12,50
	P15EB010	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	6,010	120,20
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850	2,85
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,650	9,65
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	9,300	9,30
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	177,210	5,32
			Precio total por ud .		182,53

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
3 Cimentación y soleras					
3.1 Cimentación					
3.1.1	E04CM100	m3	Hormigón en masa HM-12,5/B/40, de 12,5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según EHE.		
	E04CM050	1,000 m3	HORM. HM-12,5/B/40 V.MANUAL CIM.	47,630	47,63
	M02GT130	0,200 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	4,18
		3,000 %	Costes indirectos	51,810	1,55
			Precio total por m3 .		53,36
3.1.2	E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
	E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/IIa V.MANUAL CIM.	136,500	136,50
	M02GT120	0,200 h.	Grúa torre automontante 20 txm.	15,590	3,12
		3,000 %	Costes indirectos	139,620	4,19
			Precio total por m3 .		143,81
3.2 Soleras					
3.2.1	E04SA010	m2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con mallazo 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE070	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa SOLERA EN	65,680	6,57
	E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,080	3,85
		3,000 %	Costes indirectos	10,420	0,31
			Precio total por m2 .		10,73
3.2.2	E04SE020	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240	2,05
	P01AG130	0,220 m3	Grava 40/80 mm.	9,970	2,19
		3,000 %	Costes indirectos	4,240	0,13
			Precio total por m2 .		4,37

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4 Estructura					
4.1	E05AA010	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	O01OB130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	0,11
	O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,21
	P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480	1,55
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440	0,09
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440	0,06
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	0,710	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	2,090	0,06
			Precio total por kg .		2,15
4.2	E05AA040	kg	Acero S275, en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.		
	O01OB130	0,035 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	0,40
	O01OB140	0,035 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,37
	P13TP010	1,050 kg	Pletina 8/20 mm.	0,580	0,61
	P03AC210	0,150 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,550	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	1,460	0,04
			Precio total por kg .		1,50
4.3	E05AC030	m.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada		
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,29
	O01OB140	0,050 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,53
	P03AL080	1,050 m.	Correa ZF chapa	5,980	6,28
		3,000 %	Costes indirectos	9,100	0,27
			Precio total por m. .		9,37

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
5 Cubierta					
5.1	E07IMP010	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	10,710	2,46
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	10,400	2,39
	P05CS010	1,150 m2	Panel chapa prelac.galvan.30 mm	21,000	24,15
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	29,100	0,87
			Precio total por m2 .		29,97

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6 Cerramientos, albañilería y solados					
6.1 Cerramientos					
6.1.1	E07IMP050	m2	Cerramiento interior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	P05CS030	1,150 m2	Panel vert.chapa prel.2 caras 30	21,060	24,22
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	30,450	0,91
			Precio total por m2 .		31,36
6.1.2	E07IMP090	m2	Cerramiento exterior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	P05CS050	1,150 m2	Panel verti.prelac.2 caras 50 mm	26,290	30,23
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	36,460	1,09
			Precio total por m2 .		37,55
6.1.3	E09ATF050	m2	Aislamiento térmico para cámaras con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm., núcleo de lana de roca de 140 kg/m3, con un espesor de 100 mm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, RF 120 y Rw de 35 dB; fijado sobre estructura auxiliar metálica, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	P07TR350	1,000 m2	Panel chapa prel.+l.roca 100	61,010	61,01
		3,000 %	Costes indirectos	67,140	2,01
			Precio total por m2 .		69,15

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.2 Albañilería					
6.2.1	E06BAT010	m2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,410 h.	Oficial primera	10,710	4,39
	O01OA050	0,205 h.	Ayudante	10,400	2,13
	P01BT010	16,670 ud	B.termoarcilla 30x19x14	0,440	7,33
	A01MA060	0,010 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	61,550	0,62
	A01RP040	0,002 m3	HORMIG. HA-25/B/20/I CENTRAL	50,690	0,10
	P03AC090	1,080 kg	Acero corrugado B 400 S	1,140	1,23
		3,000 %	Costes indirectos	15,800	0,47
			Precio total por m2 .		16,27
6.2.2	E06LD010	m2	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,580 h.	Oficial primera	10,710	6,21
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	P01LH020	42,000 ud	Ladrillo h. doble 25x12x8	0,100	4,20
	A01MA080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,07
		3,000 %	Costes indirectos	14,500	0,44
			Precio total por m2 .		14,94
6.3 Solados					
6.3.1	E10CCC010	m2	Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	10,710	1,61
	O01OA050	0,150 h.	Ayudante	10,400	1,56
	A01MA090	0,031 m3	MORTERO CEMENTO 1/8 M-20	48,330	1,50
		3,000 %	Costes indirectos	4,670	0,14
			Precio total por m2 .		4,81
6.3.2	E10CCD002	m2	Solado de loseta hidráulica color de 20x20 cm., colocada sobre capa de arena de río de 2 cm. de espesor, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.		
	O01OA030	0,265 h.	Oficial primera	10,710	2,84

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OA050	0,265 h.	Ayudante	10,400	2,76
	O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	10,240	1,84
	P08CH012	1,050 m2	Loseta hidrá.color 4 past.20x20	5,390	5,66
	A01MA080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290	1,60
	P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,23
	A01AL020	0,001 m3	LECHADA CEM.1/2 CEM II/B-M 32,5R	59,520	0,06
	P01CC020	0,001 t.	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	90,330	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	15,080	0,45
			Precio total por m2 .		15,53

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7 Carpintería					
7.1	E13PAB220	ud	Ventana de PVC de 60x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,225 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,57
	O01OB140	0,113 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,19
	P12PW010	3,600 m.	Premarco aluminio	2,310	8,32
	P12PO220	1,000 ud	V.osc-bat.1h.+vid+pers 60x120cm	230,880	230,88
		3,000 %	Costes indirectos	242,960	7,29
			Precio total por ud .		250,25
7.2	E13PAB230	ud	Ventana de PVC de 100x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,86
	O01OB140	0,125 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,32
	P12PW010	4,400 m.	Premarco aluminio	2,310	10,16
	P12PO230	1,000 ud	V.osc-bat.1h.+vid+pers 100x120cm	274,110	274,11
		3,000 %	Costes indirectos	288,450	8,65
			Precio total por ud .		297,10
7.3	E13PEZ995	m2	Puerta balconera de PVC > 3,00 m2, con hojas correderas, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.		
	O01OB130	0,500 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	5,72
	O01OB140	0,500 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	5,28
	P12PZ995	1,000 m2	P.balcon.corred.+vidr.+pers.>3m2	121,860	121,86
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
		3,000 %	Costes indirectos	142,100	4,26
			Precio total por m2 .		146,36

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.4	E13AAE200	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,280 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	3,20
	O01OB140	0,140 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,48
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	P12AN060	1,000 m2	Puertas vaivén 2 hojas >2m2<4m2	103,770	103,77
		3,000 %	Costes indirectos	117,690	3,53
			Precio total por m2 .		121,22
7.5	E13AAE170	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas balconeras abatibles de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,240 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,75
	O01OB140	0,120 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,27
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	P12AP090	1,000 m2	P.balconera abatible 1h. <2m2	91,760	91,76
		3,000 %	Costes indirectos	105,020	3,15
			Precio total por m2 .		108,17
7.6	E13AAE040	ud	Puerta balconera abatible de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,700 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	8,01
	O01OB140	0,350 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	3,70
	P12PW010	7,400 m.	Premarco aluminio	2,310	17,09
	P12AP060	1,000 ud	P.balcon.abat.2 hojas 160x210cm.	247,500	247,50
		3,000 %	Costes indirectos	276,300	8,29
			Precio total por ud .		284,59
7.7	E13AAE060	ud	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	P12PW010	6,000 m.	Premarco aluminio	2,310	13,86

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P12AN020	1,000 ud	Puerta vaivén 1 hoja 90x210cm.	199,100	199,10
		3,000 %	Costes indirectos	219,650	6,59
			Precio total por ud .		226,24
7.8	E13AAE280	m2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras con rotura de puente térmico, en puertas balconeras abatibles de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,260 h.	Oficial 1º Cerrajero	11,440	2,97
	O01OB140	0,130 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	1,37
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
	P12AP140	1,000 m2	P.balcon. abatible r.p.t. 2h.	146,850	146,85
		3,000 %	Costes indirectos	160,430	4,81
			Precio total por m2 .		165,24

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8 Instalaciones					
8.1 Instalación de fontanería					
8.1.1	E20AL050	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.		
	O01OB170	2,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	29,74
	O01OB180	1,300 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	14,50
	P17PA070	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430	27,44
	P17PP060	1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	22,110	22,11
	P17WW080	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	81,390	81,39
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	94,24
		3,000 %	Costes indirectos	269,420	8,08
			Precio total por ud .		277,50
8.1.2	E20TL010	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PB010	1,400 m.	Tubo polietileno bd 6atm.16mm.	0,220	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	1,680	0,05
			Precio total por m. .		1,73
8.1.3	E20TL020	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA020	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,470	0,47
	P17PP010	0,400 ud	Codo polietileno de 20 mm.	3,500	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	3,240	0,10
			Precio total por m. .		3,34
8.1.4	E20TL030	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA030	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,750	0,75

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P17PP020	0,300 ud	Codo polietileno de 25 mm.	4,350	1,31
	P17PP090	0,100 ud	Te polietileno de 25 mm.	4,680	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	3,900	0,12
			Precio total por m. .		4,02
8.1.5	E20TL040	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA040	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,190	1,19
	P17PP030	0,300 ud	Codo polietileno de 32 mm.	6,440	1,93
	P17PP100	0,100 ud	Te polietileno de 32 mm.	6,670	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	5,160	0,15
			Precio total por m. .		5,31
8.1.6	E20TL050	m.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA050	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860	1,86
	P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno de 40 mm.	8,720	2,62
	P17PP110	0,100 ud	Te polietileno de 40 mm.	10,430	1,04
		3,000 %	Costes indirectos	6,890	0,21
			Precio total por m. .		7,10
8.1.7	E20CIA030	ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.		
	O01OB170	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	22,88
	P17BI060	1,000 ud	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	421,360	421,36
	P17AR030	1,000 ud	Arm.2 hoja poliest.100x75x30cm	474,220	474,22
	P17GE070	2,000 ud	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	5,590	11,18
	P17GE140	1,000 ud	Te acero galvan. 2" DN50 mm.	7,340	7,34
	P17XE070	2,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	14,090	28,18
	P17XA100	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	7,530	7,53
	P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	9,880	9,88

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250	18,25
		3,000 %	Costes indirectos	1.000,820	30,02
			Precio total por ud .		1.030,84
8.1.8	E20VE030	ud	Suministro y colocación de llave de paso de 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
	P17XP060	1,000 ud	Llave paso empot.mand.redondo 1"	7,030	7,03
		3,000 %	Costes indirectos	9,320	0,28
			Precio total por ud .		9,60
8.1.9	E20VC030	ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,29
	P17XC030	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	3,670	3,67
		3,000 %	Costes indirectos	5,960	0,18
			Precio total por ud .		6,14
8.2 Instalación eléctrica					
8.2.1	E15GP040	ud	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15CA040	1,000 ud	Caja protec. 250A(III+N)+fusib	151,200	151,20
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	162,910	4,89
			Precio total por ud .		167,80
8.2.2	E15GMT020	ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15DB140	1,000 ud	Mód.prot.y medida<30A.2cont.trif	116,800	116,80
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	128,510	3,86
			Precio total por ud .		132,37
8.2.3	E15GMM020	ud	Caja general de protección y medida hasta 63 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560	5,28
	P15DB120	1,000 ud	Mód.prot.y medida<63A.2cont.mon.	71,800	71,80
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	83,510	2,51
			Precio total por ud .		86,02
8.2.4	E15RC030	m.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm², con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GC050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=36	0,640	0,64
	P15AE110	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x35 Cu	15,010	15,01
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	20,880	0,63
			Precio total por m. .		21,51
8.2.5	E15NMT020	ud	Módulo para tres contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.		
	O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,15
	O01OB220	0,450 h.	Ayudante-Electricista	10,560	4,75
	P15DB070	1,000 ud	Módul.conta.3 cont.trifa.+reloj	74,850	74,85
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	85,460	2,56
			Precio total por ud .		88,02
8.2.6	E15CM020	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130	0,13
	P15GA020	3,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm ² Cu	0,200	0,60
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	4,830	0,14
			Precio total por m. .		4,97
8.2.7	E15CT030	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB025	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	0,160	0,16
	P15GA030	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm ² Cu	0,350	1,75
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	7,140	0,21
			Precio total por m. .		7,35
8.2.8	E15CT040		m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB030	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200	0,20
	P15GA040	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm ² Cu	0,550	2,75
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	8,180	0,25
			Precio total por m. .		8,43
8.2.9	E15CT050		m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB040	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=29 mm.	0,300	0,30
	P15GA050	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 10 mm ² Cu	0,940	4,70
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	10,230	0,31
			Precio total por m. .		10,54
8.2.10	E15CT070		m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,410	0,41
	P15GA070	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 25 mm ² Cu	1,470	7,35
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		3,000 %	Costes indirectos	12,990	0,39
			Precio total por m. .		13,38
8.2.11	E34EC110	m.	Canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,45x0,73 m. para 6 conductos, en base 3, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-15/B/20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de acera).		
	O01OA030	0,016 h.	Oficial primera	10,710	0,17
	O01OA070	0,016 h.	Peón ordinario	10,240	0,16
	E02EZM020	0,329 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS	6,000	1,97
	E02ESZ070	0,205 m3	RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR	15,040	3,08
	E02CTT030	0,124 m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC	2,920	0,36
	P01HD100	0,106 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340	4,38
	P27TT020	6,300 m.	Tubo rígido PVC 63x1,2 mm.	0,620	3,91
	P27TT060	3,000 ud	Soporte separador 63 mm 4 aloj.	0,310	0,93
	P27TT200	0,008 kg	Limpiador unión PVC	1,720	0,01
	P27TT210	0,016 kg	Adhesivo unión PVC	2,190	0,04
	P27TT170	6,600 m.	Cuerda plástico N-5 guía cable	4,710	31,09
		3,000 %	Costes indirectos	46,100	1,38
			Precio total por m. .		47,48
8.2.12	E34EA010	ud	Arqueta tipo M prefabricada homologada por Telefónica, de dimensiones exteriores 0,56x0,56x0,67 m.,con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/B/40, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero, ejecutada según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.		
	O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	10,710	5,36
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	10,240	10,24
	M07CG010	0,166 h.	Camión con grúa 6 t.	42,450	7,05
	E02EZM020	0,445 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. FLOJOS	6,000	2,67
	E02ESZ070	0,203 m3	RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR	15,040	3,05
	E02CTT030	0,242 m3	TRANSP.VERTED.<10km.CARGA MEC	2,920	0,71
	E04CM050	0,031 m3	HORM. HM-12,5/B/40 CIM. V.MANUAL	47,630	1,48
	P27TA100	1,000 ud	Arqueta prefabricada tipo M	130,070	130,07

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		3,000 %	Costes indirectos	160,630	4,82
			Precio total por ud .		165,45
8.2.13	E34II010	m.	Canalización telefónica en el interior del edificio, desde la caja de derivación hasta el usuario, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.		
	O01OA060	0,004 h.	Peón especializado	10,320	0,04
	O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	10,240	0,04
	P27TT010	1,050 m.	Tubo rígido PVC 40x1,2 mm.	0,350	0,37
	P27TT180	1,100 m.	Hilo acerado 0,8 mm para guía	0,490	0,54
	P27TW070	1,500 ud	Grapa fijación D=40 mm	0,100	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	1,140	0,03
			Precio total por m. .		1,17
8.2.14	E34II020	ud	Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.		
	O01OA060	0,010 h.	Peón especializado	10,320	0,10
	P15GK020	1,000 ud	Caja regis. empotrar 100x160	1,570	1,57
		3,000 %	Costes indirectos	1,670	0,05
			Precio total por ud .		1,72
8.2.15	E15MOB080	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	P15IA050	1,000 ud	Base IP447 400 V. 16 A. 3p+t.t.	3,900	3,90
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	E15CT010	8,000 m.	CIRCUITO TRIF. COND. Cu 1,5 mm2.	5,980	47,84
		3,000 %	Costes indirectos	55,310	1,66
			Precio total por ud .		56,97
8.2.16	E15MOB090	ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,86
	P15IA060	1,000 ud	Base IP447 400 V. 32 A. 3p+t.t.	5,900	5,90
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	E15CT020	8,000 m.	CIRCUITO TRIF. COND. Cu 2,5 mm2.	6,360	50,88
		3,000 %	Costes indirectos	60,350	1,81
			Precio total por ud .		62,16
8.2.17	E15MOT020	ud	Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 8 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	P15IA020	1,000 ud	Torreta metal. 8 tomas 16 A.	42,040	42,04
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	48,470	1,45
			Precio total por ud .		49,92
8.2.18	E18CCB030	m.	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm². con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,67
	P15AF060	1,000 m.	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,650	1,65
	P15AD030	4,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm ² Cu	1,730	6,92
	P15GA060	1,000 m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm ² Cu	1,440	1,44
	E02CZE030	1,000 m ³	EXC. EN ZANJA EN TERR.TRÁNS.	4,710	4,71
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	18,820	0,56
			Precio total por m. .		19,38
			8.3 Instalación de calefacción		
8.3.1	E22CC020	ud	Caldera automática de biomasa de 100.000 kcal/h, para calefacción por material vegetal, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.		
	O01OA090	24,000 h.	Cuadrilla A	26,230	629,52
	P20CC020	1,000 ud	Cald.acero 100.000 kcal/h.	1.519,000	1.519,00
	P20QO030	1,000 ud	Quemador gasóleo 100.000 kcal/h.	599,000	599,00
	P20TA210	1,000 ud	Colector 4"x 1,5 m.x 6 conex.	80,140	80,14
	P20TA080	20,000 m.	Tubería acero negro sold.2 1/2"	7,030	140,60
	P20TA060	8,000 m.	Tubería acero negro sold.1 1/2"	3,900	31,20
	P20TV230	8,000 ud	Válv.comp. bronce.2 1/2"	71,970	575,76
	P07CV010	20,000 m.	Coqui.lana vid.D=21 1/2" e=30	2,230	44,60
		3,000 %	Costes indirectos	3.619,820	108,59
			Precio total por ud .		3.728,41

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
8.3.2	E22TE040	m.	Tubería de acero negro estirado tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.		
	O01OB170		0,600 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	6,86
	O01OB180		0,600 h. Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	6,69
	P20TA140		1,000 m. Tubería acero negro est. 1"	2,640	2,64
	P20TV250		0,500 ud Accesorios acero negro	14,910	7,46
	P07CV400		1,000 m. Coqui.lana vid.Al.D=34 1" e=30	4,590	4,59
			3,000 % Costes indirectos	28,240	0,85
			Precio total por m. .		29,09
8.3.3	E22VR070	ud	Antivibrador elástico DN-32/PN-10 totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.		
	O01OB170		1,500 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	17,16
	P20TV290		1,000 ud Antivibrador DN-32/PN-10	35,870	35,87
			3,000 % Costes indirectos	53,030	1,59
			Precio total por ud .		54,62
8.3.4	E22VR130	ud	Brida de acero forjado DN-50 con taladros, con cuello PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.		
	O01OB170		2,000 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	22,88
	P20TV350		1,000 ud Brida c/cuello DN-50/PN-16	16,580	16,58
			3,000 % Costes indirectos	39,460	1,18
			Precio total por ud .		40,64
8.3.5	E22VR100	ud	Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i/ bridas, taladros DN-50/PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.		
	O01OB170		2,000 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	22,88
	P20TV320		1,000 ud Filtro en Y DN-50/PN-16	49,640	49,64
			3,000 % Costes indirectos	72,520	2,18
			Precio total por ud .		74,70
8.3.6	E22VE030	ud	Válvula de esfera PN-10 de 1", totalmente instalada, i/pequeño material y accesorios.		
	O01OB170		0,500 h. Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	5,72
	P20TV030		1,000 ud Válvula de esfera 1"	5,850	5,85
			3,000 % Costes indirectos	11,570	0,35
			Precio total por ud .		11,92
8.3.7	E22EAE030	ud	Acumulador nocturno estático, potencia conexión 3.200 W., compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, envolvente con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad, totalmente montado y puesto en marcha.		
	O01OA030		2,000 h. Oficial primera	10,710	21,42

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	22,88
	P20MN030	1,000 ud	Acumulador noct.est. 3,2 kW	512,040	512,04
		3,000 %	Costes indirectos	556,340	16,69
			Precio total por ud .		573,03

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9 Acabados					
9.1	E28PA010	m2	Pintura decapante sobre carpintería de madera o metálica, i/limpieza total del soporte.		
	O01OB230	0,345 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710	3,69
	O01OB240	0,345 h.	Ayudante-Pintor	10,400	3,59
	P24PT010	0,800 l.	Pintura decapante universal	4,030	3,22
		3,000 %	Costes indirectos	10,500	0,32
			Precio total por m2 .		10,82
9.2	E28PI020	kg	Pintura antioxidante sobre estructura metálica no vista, i/limpieza y pintado con una capa de antioxidante.		
	O01OB230	0,010 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710	0,11
	O01OB240	0,010 h.	Ayudante-Pintor	10,400	0,10
	P24OU090	0,006 kg	Antioxidante (sin plomo)	5,670	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	0,240	0,01
			Precio total por kg .		0,25
9.3	E28IEL010	m2	Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.		
	O01OB230	0,052 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710	0,56
	O01OB240	0,052 h.	Ayudante-Pintor	10,400	0,54
	P24CT030	0,450 kg	Pasta temple blanco	0,140	0,06
	P24CT020	0,050 kg	Plaste	1,380	0,07
	P24WW220	0,050 ud	Pequeño material	0,920	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	1,280	0,04
			Precio total por m2 .		1,32
9.4	E09J080	m.	Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.		
	O01OA050	0,040 h.	Ayudante	10,400	0,42
	P01UJ030	1,000 m.	Sellado silicona neutra e=7 mm.	1,570	1,57
		3,000 %	Costes indirectos	1,990	0,06
			Precio total por m. .		2,05
9.5	E08FAE020	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.		
	O01OA030	0,460 h.	Oficial primera	10,710	4,93
	O01OA050	0,460 h.	Ayudante	10,400	4,78
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240	0,51
	P04TE010	1,100 m2	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,940	2,13

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P04TS020	1,100 m.	Moldura o fosa escayola 5x5cm	1,390	1,53
	P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	1,200	0,26
	A01AA020	0,006 m3	PASTA DE ESCAYOLA	65,630	0,39
		3,000 %	Costes indirectos	14,530	0,44
			Precio total por m2 .		14,97

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 Maquinaria				
10.1	M101	ud	Báscula diseñada para recepción industrial de cargas en camiones. Preparada para funcionar en exteriores y resistente al desgaste. Uso continuado para cargas de leche de camiones cisterna provenientes de las explotaciones ganaderas.	
			Sin descomposición	3.317,000
		3,000 %	Costes indirectos	99,51
			Precio total redondeado por ud .	3.416,51
10.2	M102	ud	Maquinaria de recepción formada por un conjunto de filtros de partículas, tuberías y sistemas de control. Diseñada para evitar que pequeñas partículas sólidas pasen al proceso evitando posibles oxidaciones de la grasa de la leche así como impedir un empeoramiento en la calidad higiénico-sanitaria, malos olores, daños en las bombas u otros equipos y pasos de partículas indeseables.	
			Sin descomposición	2.050,000
		3,000 %	Costes indirectos	61,50
			Precio total redondeado por ud .	2.111,50
10.3	M103	ud	Conjunto de equipos necesarios para el trasiego de materia por el proceso de producción. Lo forman válvulas, electroválvulas, teberías, accesorios, cabezales, contadores, racores, sistemas de automatización.	
			Sin descomposición	2.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	75,00
			Precio total redondeado por ud .	2.575,00
10.4	M104	ud	Equipo de medida móvil de reserva con capacidad de realizar trasiegos y deaireación de producto en caso de avería o necesidad y poder efectuar una respuesta rápida de control sobre el lote o referencia de material.	
			Sin descomposición	800,000
		3,000 %	Costes indirectos	24,00
			Precio total redondeado por ud .	824,00
10.5	M105	ud	Maquinaria auxiliar utilizada para pequeñas partidas de producto de pruebas y adaptación. Diseñada para realizar controles y tratamientos termicos de material de manera rápida y eficaz.	
			Sin descomposición	4.086,000
		3,000 %	Costes indirectos	122,58
			Precio total redondeado por ud .	4.208,58
10.6	M106	ud	Equipo o unidad para la estandarización automática en continuo de la grasa, la proteína, los materiales sólidos totales, los sólidos no grasos en la leche y la crema directamente después del separador o centrífuga higienizadora y desnatadora.	
			Sin descomposición	5.280,000
		3,000 %	Costes indirectos	158,40
			Precio total redondeado por ud .	5.438,40

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.7	M107	ud	Equipo de homogeneización, operación que se define como un proceso de mezcla de líquidos en alimentación mediante la acción de la presión, de un impacto fuerte y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente.	
			Sin descomposición	5.100,000
		3,000 %	Costes indirectos	5.100,000 153,00
			Precio total redondeado por ud .	5.253,00
10.8	M108	ud	Equipo diseñado específicamente para la limpieza, desnatación y bactofugación de la leche recepcionada de forma eficaz.	
			Sin descomposición	6.260,000
		3,000 %	Costes indirectos	6.260,000 187,80
			Precio total redondeado por ud .	6.447,80
10.9	M109	ud	Cuba de almacenamiento y refrigeración de material. Construida en acero inoxidable, con agitación, gran eficiencia energética, de fácil limpieza por sistemas CIP y aptas para industrias de pequeño tamaño. Con una capacidad volumétrica de 1950-2000 L de leche. Mantendrá la leche entre 2 -4 °C	
			Sin descomposición	3.476,000
		3,000 %	Costes indirectos	3.476,000 104,28
			Precio total redondeado por ud .	3.580,28
10.10	M1010	ud	Bombas centrífuga especialmente adecuads en aplicaciones donde se requiera una alta higiene, un trato delicado del producto y resistencia química.Esta bomba está específicamente diseñada para permitir su limpieza mediante uso de sistemas CIP sin necesidad de desmontarlas.El motor es de tipo estándar según IEC, está protegido con un recubrimiento en chapa de acero inoxidable y dispone de pies de diseño higiénico ajustables en altura. Lo cuál se adapta perfectamente para el manejo y trasiego del producto proyectado con seguridad. La potencia de las bombas HCP 40-205 es de 4 kW con motor trifásico y tensión 230 V/400V	
			Sin descomposición	1.700,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.700,000 51,00
			Precio total redondeado por ud .	1.751,00
10.11	M1012	ud	Maquinaria de limpieza de conducciones y equipos de forma automatizada. Operación de clean in place (CIP).	
			Sin descomposición	7.300,000
		3,000 %	Costes indirectos	7.300,000 219,00
			Precio total redondeado por ud .	7.519,00
10.12	M1013	ud	Equipo cuyo objetivo es separar el suero lácteo de la leche fermentada de kéfir mediante la acción de la fuerza centrífuga.. La centrifuga se adaptará en revoluciones y procesado para conseguir la separación del suero del kéfir concentrado deseada.	
			Sin descomposición	6.087,000
		3,000 %	Costes indirectos	6.087,000 182,61
			Precio total redondeado por ud .	6.269,61

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.13	M1014	ud	Unidad de pasteurización, bloque clave del proceso de producción a desarrollar. Esta compuesto fundamentalmente por un intercambiador de placas con regeneración para pasteurización HTST. Es un equipo diseñado para el tratamiento térmico de la leche y sus derivados que permite eliminar los microorganismos patógenos mediante la aplicación de temperaturas de 72 - 73°C durante cortos periodos de tiempo (unos 20 segundos).	
			Sin descomposición	19.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	19.500,000 585,00
			Precio total redondeado por ud .	20.085,00
10.14	M1015	ud	Equipo donde se desarrolla el almacenamiento e inoculación del cultivo de kéfir para proceder a la fermentación bacteriana y de levaduras cuya solución rica en nutrientes es la leche	
			Sin descomposición	5.430,000
		3,000 %	Costes indirectos	5.430,000 162,90
			Precio total redondeado por ud .	5.592,90
10.15	M1016	ud	Equipo para almacenar los volúmenes de láctosuero producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación en normativa para la leche, sus productos y subproductos. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. El tanque como mínimo dispondrá de una capacidad de almacenamiento de 1200 L de suero lácteo.	
			Sin descomposición	4.400,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.400,000 132,00
			Precio total redondeado por ud .	4.532,00
10.16	M1017	ud	Equipo para almacenar los volúmenes de kéfir ya desuerados producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación para productos lácteos con una consistencia más sólida como es el caso. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. Dispondrá de capacidad aprox. de 1200 Kg de producto.	
			Sin descomposición	4.800,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.800,000 144,00
			Precio total redondeado por ud .	4.944,00
10.17	M1018	ud	Este mezclador está diseñado en acero inoxidable con aplicaciones en la industria agroalimentaria y sirve para mezclas de productos en dispersión y homogeneización a temperatura controlada consiguiendo un buen rendimiento independientemente de la viscosidad del producto. Ejemplos de productos son los geles, cremas y pastas. El sistema puede trabajar de -1 a 0,5 bar de presión interior y hasta 3 bar la doble cámara. La temperatura varía entre -7 a 120°C. Volumen útil: Hasta 2000 litros. Potencia mixer: 18,5 kW llegando hasta las 3000 rpm.	
			Sin descomposición	4.700,000
		3,000 %	Costes indirectos	4.700,000 141,00
			Precio total redondeado por ud .	4.841,00
10.18	M1019	ud	Etiquetadora automática con múltiples configuraciones para envases planos o cilíndricos. Sistema completo para automatizar el etiquetado anverso, reverso y precinto.	

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Sin descomposición	3.520,000
		3,000 %	Costes indirectos	3.520,000 105,60
			Precio total redondeado por ud .	3.625,60
10.19	M1020	ud	Equipo de trabajo con el objetivo de llenar y envasar las tarrinas PLA de 250 g de producto con el queso unttable de kéfir y la adición de la variedad correspondiente.	
			Sin descomposición	6.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	6.500,000 195,00
			Precio total redondeado por ud .	6.695,00
10.20	M1021	ud	Equipo modular para el transporte y movimiento de los productos por las sala 3 de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de trazabilidad que tendrá su fin junto con la terminación del trabajo de embalado que de lugar a la apilación y paletizado de los lotes para su almacenaje, distribución y expedición.	
			Sin descomposición	1.410,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.410,000 42,30
			Precio total redondeado por ud .	1.452,30
10.21	M1022	ud	Equipos de uso industrial para el almacenamiento en refrigeración de productos alimentarios. Se necesitarán 2 cámaras de frío de 18 m2 cada una. El fabricante ofrece las cámaras con las especificaciones técnicas de potencia frigorífica de forma normalizada. Las cámaras conservarán los productos frescos en un intervalo de temperaturas (Tº) entre 3-6ºC y HR variable 60-65%.	
			Sin descomposición	5.900,000
		3,000 %	Costes indirectos	5.900,000 177,00
			Precio total redondeado por ud .	6.077,00
10.22	M1023	ud	Equipo para el transporte de pallets y mercancías en distancias cortas dentro del recinto de la empresa. Lo cuál se adapta perfectamente a las necesidades de movimiento de materias primas, materiales auxiliares, producto terminado y su almacenado. Tiene una capacidad de 120 mm de elevación y una capacidad de carga de 1500 kg. Su uso es manual pero dispone de un motor eléctrico de 0,6 kW para apoyo en el transporte.	
			Sin descomposición	2.270,000
		3,000 %	Costes indirectos	2.270,000 68,10
			Precio total redondeado por ud .	2.338,10
10.23	M1024	ud	Equipo diseñado para llevar a cabo la colocación de las materias primas auxiliares, materiales auxiliares y producto terminado a sus correspondientes lugares de almacenamiento.? Dispone de baterías recargables con una autonomía aproximada de 6 h. Tiene un motor de elevación de 2,5 kW y un motor de tracción de 1,2 kW.? Una capacidad de carga de 1200 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m. El modelo utilizado dispondrá de plataforma para el operario.	
			Sin descomposición	1.340,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.340,000 40,20
			Precio total redondeado por ud .	1.380,20

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
11 Mobiliario y equipos sanitarios					
11.1	E21ALE020	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 51x39 cm., para colocar empotrado con platinas de sujección, en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LE040	1,000 ud	Lavabo 51x39cm.s.norm.c/suj.bla.	64,900	64,90
	P18GL050	1,000 ud	Grifo monobloc ser.media cromado	41,100	41,10
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	127,620	3,83
			Precio total redondeado por ud .		131,45
11.2	E21ALA030	ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LP040	1,000 ud	Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan.	48,500	48,50
	P18GL020	2,000 ud	Grifo repisa serie media cromado	19,330	38,66
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	108,780	3,26
			Precio total redondeado por ud .		112,04
11.3	E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	159,00
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	177,310	5,32
			Precio total redondeado por ud .		182,63

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
11.4	E21ANS020	ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IE030	1,000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,600	587,60
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	605,910	18,18
			Precio total redondeado por ud .		624,09
11.5	E21ALS010	ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LX010	1,000 ud	Lav.cerá.fijo min.70x57cm.s/man.	555,400	555,40
	P18GL150	1,000 ud	G.monomando s.media cromado	82,700	82,70
	P18GW080	1,000 ud	Manecilla gerontolog.p/monom.	26,650	26,65
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	686,370	20,59
			Precio total redondeado por ud .		706,96
11.6	E21AU040	ud	Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con fluxor cromado de empotrar de 1/2" para urinarios, con todos los elementos necesarios y funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	11,44
	P18WU010	1,000 ud	Urinario mural c/fijac.blanco	147,000	147,00
	P18GX070	1,000 ud	Fluxor de empotrar p/urinario	216,000	216,00
		3,000 %	Costes indirectos	374,440	11,23
			Precio total redondeado por ud .		385,67
11.7	E21ADP010	ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P18DP010	1,000 ud	Plato ducha 75x75 cm. color	105,000	105,00
	P18GD090	1,000 ud	Mez.ducha mmdo.s.media cromado	77,600	77,60
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	194,950	5,85
			Precio total redondeado por ud .		200,80
11.8	E21ADS010	ud	Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
	P18DE010	1,000 ud	Plato ducha acr.ext.90x90 c/sif.	177,000	177,00
	P18GE060	1,000 ud	Mezclador termostático ducha cr.	168,000	168,00
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	358,500	10,76
			Precio total redondeado por ud .		369,26
11.9	E21MM020	ud	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.		
	O01OB130	1,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	11,44
	O01OB140	0,500 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	5,28
	P18CW150	1,000 ud	Mampara p/ducha 2 hojas plegab.	403,860	403,86
		3,000 %	Costes indirectos	420,580	12,62
			Precio total redondeado por ud .		433,20
11.10	E21MW020	ud	Asidero en escuadra para ducha, especial para minusválidos, de 90x70x70 cm. de medidas totales, compuesto por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalado, incluso con p.p. de accesorios y remates.		
	O01OA030	0,400 h.	Oficial primera	10,710	4,28
	P18CW070	1,000 ud	Barra duc-bañ.2 par.p/mi.61x61cm	171,380	171,38
		3,000 %	Costes indirectos	175,660	5,27
			Precio total redondeado por ud .		180,93
11.11	E21MA010	ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.		
	O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	10,710	5,36
	P18CA070	1,000 ud	Conjunto accesorios porc.p/atorn	133,880	133,88
		3,000 %	Costes indirectos	139,240	4,18
			Precio total redondeado por ud .		143,42

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
11.12	E21MW030	ud	Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.		
	O01OA030	0,350 h.	Oficial primera	10,710	3,75
	P18CW060	1,000 ud	Barra WC-bidé 2 paredes p/minus.	149,000	149,00
		3,000 %	Costes indirectos	152,750	4,58
			Precio total redondeado por ud .		157,33
11.13	E21MW010	ud	Espejo reclinable especial para minusválidos, de 66x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CW040	1,000 ud	Espejo inclinab.p/minus.66x61cm	409,640	409,64
		3,000 %	Costes indirectos	412,850	12,39
			Precio total redondeado por ud .		425,24
11.14	E21G050	ud	Suministro y colocación de grifería termostática diseñada para limpieza,desinfección y salas de producción, instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.		
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
	P18GL340	1,000 ud	G.termostático	105,280	105,28
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	115,590	3,47
			Precio total redondeado por ud .		119,06
11.15	E21FA100	ud	Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 1 seno y escurridor, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18FA250	1,000 ud	Fregadero 80x50cm. 1 seno+esc.	62,500	62,50
	P18GF050	1,000 ud	G.monobloc mont.cerám.s.media	98,700	98,70
	P17SV060	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	2,09
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	182,750	5,48
			Precio total redondeado por ud .		188,23

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
11.16	E21FG070	ud	Fregadero de gres blanco, de 70x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	11,44
	P18FG140	1,000 ud	Fregadero 70x50cm.1 seno sob. col.	64,310	64,31
	P18GF050	1,000 ud	G.monobloc mont.cerám.s.media	98,700	98,70
	P17SV060	1,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	2,09
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	183,420	5,50
			Precio total redondeado por ud .		188,92
11.17	E21LYD	ud	Equipo de limpieza y desinfección		
	MLYD1	1,000 ud	Maquina limpieza y desinfección	621,420	621,42
		3,000 %	Costes indirectos	621,420	18,64
			Precio total redondeado por ud .		640,06
11.18	E111	ud	Escritorio diseñado para despachos con espacio para gestión y documentos, base y monitor de ordenador fabricado en tablero de madera revestido con barniz.		
			Sin descomposición		630,000
		3,000 %	Costes indirectos	630,000	18,90
			Precio total redondeado por ud .		648,90
11.19	E112	ud	Mesa de reuniones con tablo de aglomerado revestido en chapa y pie metalico		
			Sin descomposición		330,000
		3,000 %	Costes indirectos	330,000	9,90
			Precio total redondeado por ud .		339,90
11.20	E113	ud	Mesa diseñada para sala comedor, cuadrada, de tablero de aglomerado de madera recubierto de chapa y pies metalicos.		
			Sin descomposición		270,000
		3,000 %	Costes indirectos	270,000	8,10
			Precio total redondeado por ud .		278,10
11.21	E114	ud	Estanteria prefabricada de tableros de aglomerado de madera, reforzadas y barnizadas para despacho.		
			Sin descomposición		470,000
		3,000 %	Costes indirectos	470,000	14,10
			Precio total redondeado por ud .		484,10
11.22	E115	ud	Silla de despacho con respaldo basculante, reposabrazos y ruedas libres. Con sistemas giratorio y altura regulable.		
			Sin descomposición		140,000

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA ARTESANAL DE ELABORACIÓN DE QUESOS UNTABLES DE KÉFIR A PARTIR DE LECHE CRUDA DE CABRA EN EL POLÍGONO DE SAN ANTOLÍN (PALENCIA)
ANEJO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		3,000 %	Costes indirectos	140,000	4,20
			Precio total redondeado por ud .		144,20

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
12 Instalación de protección contra incendios					
12.1	E26FAA010	ud	Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	8,58
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560	7,92
	P23FA010	1,000 ud	Detector iónico de humos	48,770	48,77
		3,000 %	Costes indirectos	65,270	1,96
			Precio total redondeado por ud .		67,23
12.2	E26FAA060	ud	Detector de monóxido de carbono homologado, con led de activación. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	8,58
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560	7,92
	P23FA070	1,000 ud	Detector de CO homologado	102,000	102,00
		3,000 %	Costes indirectos	118,500	3,56
			Precio total redondeado por ud .		122,06
12.3	E26FAE010	ud	Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	8,58
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560	7,92
	P23FB100	1,000 ud	Pulsador de alarma	18,930	18,93
		3,000 %	Costes indirectos	35,430	1,06
			Precio total redondeado por ud .		36,49
12.4	E26FAE030	ud	Pulsador paro extinción, medida la unidad instalada.		
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	8,58
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560	7,92
	P23FB300	1,000 ud	Pulsador paro extinción	33,740	33,74
		3,000 %	Costes indirectos	50,240	1,51
			Precio total redondeado por ud .		51,75
12.5	E26FAG050	ud	Indicador de acción luminosa disparo detectores de incendios. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	8,58
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560	7,92
	P23FC600	1,000 ud	Piloto indicador acción detect.	19,690	19,69
		3,000 %	Costes indirectos	36,190	1,09
			Precio total redondeado por ud .		37,28
12.6	E26FBH010	ud	Hidrante antichoque y antihielo de 3" con dos bocas, 2x45 mm., con racores y carrete de 300 mm. en toma recta a la red. Medida la unidad instalada.		
	O01OB170	0,750 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	8,58

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	O01OB195	0,750 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	7,91
	P23FE100	1,000 ud	Hidrante antichoq/antih. 3" 2 b.	668,000	668,00
		3,000 %	Costes indirectos	684,490	20,53
			Precio total redondeado por ud .		705,02
12.7	E26FBQ010	ud	Boca de incendio equipada, B.I.E. compuesta por armario metálico de 650x500 mm., pintado en rojo bombero, válvula de barril de aluminio con manómetro, lanza variomatic, tres efectos, devanadera circular pintada, manguera tipo Superjet de 45 mm. de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Inscripción para usar sobre cristal USO EXCLUSIVO BOMBEROS, sin cristal. Medida la unidad instalada.		
	O01OB170	1,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	13,73
	O01OB195	1,200 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	12,66
	P23FF400	1,000 ud	Boca inc. BIE IPF-43 45mm.x15 m.	174,560	174,56
		3,000 %	Costes indirectos	200,950	6,03
			Precio total redondeado por ud .		206,98
12.8	E26FEB010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P23FJ110	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.aux.	51,980	51,98
		3,000 %	Costes indirectos	53,010	1,59
			Precio total redondeado por ud .		54,60
12.9	E26FEE010	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P23FJ360	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg.	123,290	123,29
		3,000 %	Costes indirectos	124,320	3,73
			Precio total redondeado por ud .		128,05
12.10	E26FEW030	ud	Armario metálico para extintor 6/12 kgs., con marco fijo y cristal para romper. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
	P23FJ520	1,000 ud	Armario met. p/extintor 6/12 kg.	43,270	43,27
		3,000 %	Costes indirectos	44,300	1,33
			Precio total redondeado por ud .		45,63
12.11	E26FHA010	ud	Rociador automático de 1/2", terminación en bronce, posición colgante, fusible 141º C. Medida la unidad instalada.		
	O01OB170	0,125 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,43
	O01OB195	0,125 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	1,32
	P23FG010	1,000 ud	Rociador 1/2" colgante bronce	19,680	19,68

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		3,000 %	Costes indirectos	22,430	0,67
			Precio total redondeado por ud .		23,10
12.12	E26FHA050	ud	Válvula de control rociadores de 3", compuesta por cámara de retardo, válvula de control, manómetros, válvula de prueba instalación, gong de alarma hidráulica, conjunto montado. Medida la unidad instalada.		
	O01OB170	14,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	160,16
	O01OB195	14,000 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	147,70
	P23FG400	1,000 ud	Válvula control rociadores 3"	673,760	673,76
		3,000 %	Costes indirectos	981,620	29,45
			Precio total redondeado por ud .		1.011,07
12.13	E26FJ010	ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	10,320	2,58
	P23FK010	1,000 ud	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	5,780	5,78
		3,000 %	Costes indirectos	8,360	0,25
			Precio total redondeado por ud .		8,61
12.14	E26FJ020	ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,250 h.	Peón especializado	10,320	2,58
	P23FK100	1,000 ud	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	6,060	6,06
		3,000 %	Costes indirectos	8,640	0,26
			Precio total redondeado por ud .		8,90
12.15	E26FLB060	ud	Puerta cortafuegos RF-60, 1.500x2000 mm., de dos hojas útiles, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.		
	O01OB130	9,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	102,96
	O01OB140	9,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	95,04
	P23FM260	1,000 ud	Puerta dos hojas RF-60 1500x2000	448,810	448,81
		3,000 %	Costes indirectos	646,810	19,40
			Precio total redondeado por ud .		666,21
12.16	E26FLD300	ud	Cierre antipánico de acero, para puertas cortafuegos de dos hojas, con cierre alto y bajo, sin accionamiento exterior. Medida la unidad instalada.		
	O01OB130	2,500 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	28,60
	O01OB140	2,500 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	26,40
	P23FM520	1,000 ud	Cierre antipánico 2 h. arr/abajo	253,950	253,95
		3,000 %	Costes indirectos	308,950	9,27

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
Precio total redondeado por ud .				318,22	
12.17	E26PD030	ud	Supresor de sobretensiones para redes de baja tensión trifásicas en paralelo, soportando sobretensiones de hasta 100 KV., instalado sobre carril DIN 35 mm., en cuadro de mando, totalmente instalado y conexionado.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	5,72
	P23PF020	1,000 ud	Supresor sobret. red trifásica 100 Ka	551,730	551,73
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	558,160	16,74
Precio total redondeado por ud .				574,90	
12.18	E26PI010	ud	Pararrayos electrónico con dispositivo de cebado (PDC) realizado de acuerdo con la UNE 21.186, formado por cabezal de nivel I 30 m., sobre mástil de 6 m. de acero galvanizado y 50 mm. de diámetro, sujeto por doble anclaje. De un sólo bajante de conductor de cobre trenzado de 50 mm² de sección, sujeto por grapas adecuadas, tubo protector de 3 m. de altura, contador de rayos, puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico puro en arqueta registrable. Totalmente montado y conexionado.		
	O01OA040	1,500 h.	Oficial segunda	10,560	15,84
	O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	10,710	16,07
	O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	68,64
	O01OB220	6,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	63,36
	P23PA010	1,000 ud	Cabezal pyos electrop. 30 m. Nivel I	980,850	980,85
	P23PB010	1,000 ud	Pieza adapta. cabeza-mástil-conduc	36,480	36,48
	P23PB030	2,000 ud	Sistema de anclaje longitud 60 cm.	72,340	144,68
	P23PB110	130,000 ud	Abrazadera bronce tipo pata	6,760	878,80
	P23PB200	1,000 ud	Mástil telescópico adosado L=6 m.	85,940	85,94
	P23PC010	60,000 m.	Cable cobre desnudo secc. 50 mm ²	4,910	294,60
	P23PC040	1,000 m.	Tubo protección 3 m. acero galvaniz.	7,660	7,66
	P23PC050	1,000 ud	Contador impulsos rayo interperie	278,870	278,87
	P23PD010	1,000 ud	Arqueta polip. 250x250 mm. t.t.	70,510	70,51
	P23PD060	1,000 ud	Puente comprobación puesta a tierra	36,960	36,96
	P23PE010	1,000 ud	Placa Cu t/tierra 500x500x1,5 mm.	127,760	127,76
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	3.107,730	93,23
Precio total redondeado por ud .				3.200,96	

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
13 Urbanización					
13.1	E14VE080	m2	Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)		
	O01OA030	0,240 h.	Oficial primera	10,710	2,57
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	P13WW140	0,250 m.	Tubo acero 60x60x1,5 mm.	1,870	0,47
	P13WW150	3,000 m.	Tubo acero 25x25x1,5 mm.	0,680	2,04
	P13VE050	1,000 m2	Malla elect.a/galv.cal. 50x50/3	3,300	3,30
	A01MA060	0,008 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	61,550	0,49
		3,000 %	Costes indirectos	11,890	0,36
			Precio total redondeado por m2 .		12,25
13.2	E36PRH010	m2	Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.		
	O01OB270	0,030 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680	0,38
	O01OB280	0,100 h.	Peón	10,530	1,05
	M09AO010	0,025 h.	Motocultor 60/80 cm.	6,430	0,16
	P28MP010	0,040 kg	Mezcla sem.césped rústico 3 vari	5,060	0,20
	P28DF010	0,025 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,260	0,01
	P28DA070	0,007 m3	Mantillo limpio cribado	36,660	0,26
		3,000 %	Costes indirectos	2,060	0,06
			Precio total redondeado por m2 .		2,12
13.3	E04SA020	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE070	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA	65,680	9,85
	E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,860	6,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,170	0,49
			Precio total redondeado por m2 .		16,66
13.4	E10CCT040	m2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ajecutada.		

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
	P08CT010	1,000 m2	Pavimento continuo cuarzo gris	2,550	2,55
	P08SW020	0,520 m.	Sellado de juntas 3 mm.	2,310	1,20
		3,000 %	Costes indirectos	3,750	0,11
			Precio total redondeado por m2 .		3,86
13.5	E13AMP100	ud	Puerta corredera sobre carril de 1 hoja formada por exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada con bastidor de acero laminado. Compuesta por cerco, hoja, herrajes de deslizamiento y seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,500 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	5,72
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,64
	P12MP100	1,000 ud	P.corr.al.-mad. 2h. 150x210cm	511,980	511,98
	P12MM170	1,000 ud	Prem.y solapa al.-mad. 160x210cm	97,360	97,36
		3,000 %	Costes indirectos	617,700	18,53
			Precio total redondeado por ud .		636,23

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14 Seguridad y salud					
14.1	E38BC060	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .		
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240	0,87
	P31BC060	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo-of.4x2,05	120,000	120,00
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000	120,00
		3,000 %	Costes indirectos	240,870	7,23
Precio total redondeado por ms .					248,10
14.2	E38BC140	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240	0,87
	P31BC140	1,000 ud	Alq. caseta almacén 7,60x2,35	120,000	120,00
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000	120,00
		3,000 %	Costes indirectos	240,870	7,23
Precio total redondeado por ms .					248,10
14.3	E38BC150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	10,240	0,87
	P31BC150	1,000 ud	Alq. caseta oficina 4,00x2,44	120,000	120,00
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	480,000	120,00

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		3,000 %	Costes indirectos	240,870	7,23
			Precio total redondeado por ms .		248,10
14.4	E38ES080	ud	Placa señalización-información en PVC de color blanco serigrafiado de 50x30 cm donde incluir símbolos de señales y textos de prohibido el acceso a la obra salvo personal autorizado. Fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31SV120	0,333 ud	Placa informativa PVC 50x30	5,200	1,73
		3,000 %	Costes indirectos	3,270	0,10
			Precio total redondeado por ud .		3,37
14.5	E38PCB175	m.	Valla metálica prefabricada móvil de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	10,710	1,61
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31CB100	0,200 m.	Valla estándar chapa galvan. 2 m	24,520	4,90
	A01RH060	0,080 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000	3,84
		3,000 %	Costes indirectos	11,890	0,36
			Precio total redondeado por m. .		12,25
14.6	E38PCB180	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CB050	0,200 ud	Valla contención peatones 2,5 m.	53,240	10,65
		3,000 %	Costes indirectos	11,670	0,35
			Precio total redondeado por ud .		12,02
14.7	E38PCA030	ud	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31CA030	0,500 ud	Tapa provisional arqueta 63x63	25,380	12,69
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	14,420	0,43
			Precio total redondeado por ud .		14,85
14.8	E38PCE040	ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.		
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
	P31CE060	0,200 ud	Transformador seg. 24 1000 W.	157,550	31,51

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		3,000 %	Costes indirectos	32,580	0,98
			Precio total redondeado por ud .		33,56
14.9	E38PCE050	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.		
	P31CE080	0,250 ud	Cuadro general obra pmáx. 15 kW.	604,040	151,01
		3,000 %	Costes indirectos	151,010	4,53
			Precio total redondeado por ud .		155,54
14.10	E38PCR060	m2	Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P31CR020	0,500 m2	Malla tupida tejido sintético	1,350	0,68
		3,000 %	Costes indirectos	2,220	0,07
			Precio total redondeado por m2 .		2,29
14.11	E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	2,000	0,06
			Precio total redondeado por ud .		2,06
14.12	E38PIA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA100	0,200 ud	Pantalla mano seguridad soldador	8,000	1,60
		3,000 %	Costes indirectos	1,600	0,05
			Precio total redondeado por ud .		1,65
14.13	E38PIA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P31IA120	0,333 ud	Gafas protectoras homologadas	2,000	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	0,670	0,02
			Precio total redondeado por ud .		0,69
14.14	E38PIC010	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC010	0,250 ud	Cinturón seguridad homologado	18,000	4,50
		3,000 %	Costes indirectos	4,500	0,14
			Precio total redondeado por ud .		4,64

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.15	E38PIC050	ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.		
	P31IC070	0,200 ud	Anticaídas automát. trab. vert.	80,000	16,00
		3,000 %	Costes indirectos	16,000	0,48
			Precio total redondeado por ud .		16,48
14.16	E38PIC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC090	1,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	11,000	11,00
		3,000 %	Costes indirectos	11,000	0,33
			Precio total redondeado por ud .		11,33
14.17	E38PIC140	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IC140	0,333 ud	Peto reflectante a/r.	7,000	2,33
		3,000 %	Costes indirectos	2,330	0,07
			Precio total redondeado por ud .		2,40
14.18	E38PIP050	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P31IP050	0,333 ud	Par polainas para soldador	6,490	2,16
		3,000 %	Costes indirectos	2,160	0,06
			Precio total redondeado por ud .		2,22
14.19	E38W020	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		
	P31W020	1,000 ud	Costo mensual Comité seguridad	80,050	80,05
		3,000 %	Costes indirectos	80,050	2,40
			Precio total redondeado por ud .		82,45
14.20	E38W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
	P31W050	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	41,410	41,41
		3,000 %	Costes indirectos	41,410	1,24
			Precio total redondeado por ud .		42,65

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
14.21	E38W060	ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.		
	P31W060	1,000 ud	Vigilancia de la salud	49,040	49,04
		3,000 %	Costes indirectos	49,040	1,47
			Precio total redondeado por ud .		50,51

ANEJO XV: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ANEJO XV

1. Memoria _____	1
2. Normativa y seguridad aplicables en la obra _____	37
3. Pliego _____	51

1. Memoria

1.1. Consideraciones Preliminares: Justificación, objeto y contenido

- Justificación:

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1º del Artículo 4, que en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud debido a su reducido volumen y relativa sencillez de ejecución.

Para realizarse y verificarse, hay que comprobar que se da alguno de los siguientes supuestos:

- El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) incluido en el proyecto es igual o superior a 450.760,00 €. Teniendo en cuenta la siguiente fórmula relativa:
- $PEC = PEM + \text{Gastos Generales} + \text{Beneficio Empresarial}$.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es superior a 500 trabajadores/día.
- Se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como se da alguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- Objeto de estudio:

La finalidad del presente Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de la obra de acondicionamiento general de la industria heladera, las previsiones respecto a prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas al contratista principal para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este estudio. Por ello, los errores u omisiones que puedan existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizará con el estricto cumplimiento de las directrices de los artículos que componen el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción 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

La ejecución de la obra, objeto del Estudio de Seguridad y Salud, estará regulada por la normativa de la obligada aplicación, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas la ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997), y sus modificaciones en la Ley 54/2003 de 12 de Diciembre.

El Plan de Seguridad y Salud será sometido, para la aprobación expresa, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra; en el caso de no ser necesaria la designación de este, la aprobación la realizará la Dirección Facultativa, manteniéndose, después de su aprobación una copia a su disposición.

Otra copia se entregara a los representantes de los trabajadores. De igual forma una copia del mismo se entregará al Delegado de Prevención. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conocer la apertura del centro de trabajo y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos

de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 5 del RD, 1627/1997, el Estudio de Seguridad y Salud deberá precisar:

- Los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, 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.
- Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y el orden de ejecución de los trabajos.
- Cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo 11, así como sus correspondientes medidas específicas.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la realización de la obra o la Dirección Facultativa el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueran a los segundos imputables.

La inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento los Técnicos autores del presente estudio.

Maquinaria de Obra Necesaria: Moto niveladora; retroexcavadora; pala cargadora; camión basculante; rodillo compactador vibratorio; vibrador de hormigón; hormigonera; camión hormigonera; soldadura.

Fases de ejecución de la obra:

- Movimiento de tierras.
- Cimentaciones.
- Estructura metálica.
- Albañilería.
- Solados y revestimientos.
- Cubierta.
- Saneamiento y fontanería.
- Carpintería.
- Instalación eléctrica, instalación de vapor e instalación de frío.
- Instalación de protección contra incendios.
- Maquinaria.

- Urbanización de la parcela.
- Medios auxiliares: andamios de borriquetas; escaleras de acceso al vacío;
- escaleras de mano.
- También se deberán realizar unos trabajos previos como son la señalización y vallado del solar, así como la instalación de casetas para oficinas de obra, aseos, vestuarios, cuadro de acometida eléctrica y acondicionamiento de áreas para recepción de materiales y utillaje.
- Contenido del EBSS:

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos Generales

- Agentes:

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud e la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Miguel Galindo Jorge
- Proyectista: Miguel Galindo Casas
- Tipo de Obra: Planta Industrial
- Localización: Sector 10, Polígono Industrial “San Antolín” (Palencia).
- Dirección: Parcela Nº 138, con una superficie de 3360 m² con dirección Avenida Comunidad Europea, 21.

El objetivo de proyecto a ejecutar es una industria láctea artesanal para la elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en la localidad de Palencia.

- 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 una industria láctea artesanal para la elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia).
- Plantas bajo rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material (PEM): 453.067,63 €
- Plazo de ejecución de la obra: Aprox. 5 meses
- Núm. máx. operarios: 10 trabajadores
- Núm. medio de operarios: 5 trabajadores

- 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: Sector 10, Polígono Industrial “San Antolín” (Palencia).
- Accesos a la obra: De forma principal mediante la autovía Cantabria-Meseta o A-67, la autovía de Tierra de Campos o A-65 y la Autovía de Castilla A-62. De forma adicional el resto de carreteras secundarias de acceso al municipio de Palencia, como son la P-900, P-405, N-610a. Todo ello da acceso a la Avenida de la Comunidad Europea donde se encuentra la parcela.
- Edificaciones colindantes: Naves industriales del polígono de “San Antolín”
- Topografía del terreno: La topografía del terreno es llana y uniforme sin desniveles que tener en cuenta.
- Condiciones climáticas y ambientales: Clima continental caracterizado por temperaturas extremas en invierno y en verano, como de baja humedad ambiental.
- Servicios: La red de agua municipal surte de acometidas a la zona del polígono donde se encuentra la parcela. Del mismo modo se dispone de servicio eléctrico y red de saneamiento de aguas residuales gracias a las derivaciones de las redes de distribución municipales.

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.

- Cimentación:

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas, debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0.50 m de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arena y limos, por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular.

Cabe tener en cuenta, que en caso de cimentaciones sobre suelos granulares gruesos, no se dispone habitualmente de ninguno de los parámetros utilizables en las fórmulas usuales para suelos granulares.

Es necesario por consiguiente, acudir a estimaciones basadas en la deformabilidad supuesta del terreno.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia.

Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

- 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 portátiles con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. apartado 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.

- Medios de auxilio en caso de accidente: Centros Asistenciales

A continuación se disponen las direcciones y teléfonos de contacto para asistencia cercana en caso de producirse un accidente laboral:

- Hospital San Telmo, Avda. San Telmo, S/N, 34004 Palencia. Teléf.: 979167000. **Es el centro asistencial más próximo.**
- Hospital Recoletas Palencia, Avda. Simón Nieto, 31-34, 34005. Teléf.: 979167000
- Hospital Rio Carrión, Avda. Donantes de Sangre, S/N, 34005 Palencia. Teléf.:979167000.
- Centro de Salud La Puebla, Avda. Modesto Lafuente, 2, 34002 Palencia. Teléf.: 979760185.
- Centro de Salud Pintor Oliva. C/ Del Doctor Fleming. S/N. 979730050.
- Centro de Salud Eras del Bosque. C/ De las Eras del bosque S/N. 979752044.
- Centro de Salud Los Jardinillos. C/ Alonso Fernández de Madrid, 1. 979706610.

Servicios de Urgencia y Ayuda al Ciudadano:

Bomberos, Policía Local, Policía Nacional y Guardia Civil: **112**

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

- 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.

- Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

- Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes:

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra:

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma

- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra:

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

- 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.

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

- Vallado de Obra:

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante los fases de ejecución de la obra:

- 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

- 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

- 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.

- 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

- 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
- Instalaciones en general:

Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.3. Durante la utilización de los 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.

A continuación, se muestra la relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

- 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

- 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.

- Escalera de Mano:
 - Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
 - Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
 - Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
 - Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
 - Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera era 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.

- 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.

- 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 tablonos entre las plataformas de los andamios colgantes
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes

1.5.4. 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:

1. 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.
2. 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.
3. No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

A continuación, se muestra la relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

- *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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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 $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2 .

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- Herramientas Manuales Diversas:
 - La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
 - El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
 - No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
 - Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
 - Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
 - En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
 - Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
 - Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos

- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- Incendios:
 - No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

- Intoxicación por emanaciones:
 - Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
 - Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras).

No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

- 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

- Dermatitis:

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

- Electrocuciones:

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

- 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

- Golpes y cortes en extremidades:

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

- 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.

- 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.

- Trabajos con pinturas y barnices:

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. Normativa y seguridad aplicables en la obra

2.1. Y. Seguridad y Salud

- **Ley de Prevención de Riesgos Laborales:**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

- *Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo:*

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

- *Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social:*

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal:*

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

- *Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:*

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

- *Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico:*

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo:*

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

- *Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales:*

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

- *Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales:*

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas:*
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido*

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

- *Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio:*

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

- **Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

- *Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo:*

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención:*
Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 1 de mayo de 1998
Completado por:
- *Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:*
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 2001
Completado por:
- *Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico:*
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 21 de junio de 2001
Completado por:
- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas:*
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 5 de noviembre de 2005
Completado por:
- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido:*
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de marzo de 2006
Completado por:
- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto:*
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de abril de 2006
Modificado por:

- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción:*

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

- *Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención:*

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

- **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo:**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completada por:

- *Manipulación de cargas:*

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

- *Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo:*

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

- *Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos:*

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto:*

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

- **Utilización de equipos de trabajo:**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

- *Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura:*

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

- **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto:*

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción:*

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

- *Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción:*

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores en el B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2. YC. Sistemas de Protección Colectiva

- **YCU. Protección contra incendios:**

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

- *Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión:*

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

- *Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias:*

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

- *Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio:*

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

- *Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:*

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido:*

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.3. YI. Equipos de Protección Individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

- *Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:*

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

- *Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:*

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

- *Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:*

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

- *Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual:*

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

- *Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial:*

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

- *Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual:*

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido:*

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

- *Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto:*

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.4. YM. Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

- **YMM. Material Médico:**

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.5. YP. Instalaciones Provisionales de Higiene y Bienestar

- **DB HS Salubridad:**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores en el B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

- *Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre:*

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

- *Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03:*

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

- *Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico:*

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

- *Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio:*

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones:

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

- *Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo:*
Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.
Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
B.O.E.: 16 de junio de 2011
Modificado por:
- *Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital:*
Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.6. YS. Señalización Provisional de Obras

- **YSB. Balizamiento:**

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

- *Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:*
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 2001
Completado por:

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido:*

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

- **YSH. Señalización Horizontal**

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- **YSV. Señalización Vertical**

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- **YSN. Señalización Manual**

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

- **YSS. Señalización de Seguridad y Salud**

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

- *Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:*

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

- *Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido:*

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3. Pliego

3.1. Pliego de Cláusulas Administrativas

3.1.1. Disposiciones Generales

- Objeto del pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto de una industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de "San Antolín" (Palencia), situada en la avenida Comunidad Europea 21, Palencia (Palencia), según el proyecto redactado por Miguel Galindo Casas.

Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones Facultativas

- Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

- El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

- El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

- El contratista y subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

- La dirección facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

- Coordinador de seguridad y salud en proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

- Coordinador de seguridad y salud en ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de

planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

- Trabajadores autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

- Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

- Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

- Recursos Preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales.

Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos Médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e Higiene en el Trabajo

- Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 metros, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

- Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

- Estudio básico de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

- Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas.

A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

- Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

- Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

- Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

- Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

- Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior.

En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas.

Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

- Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
- Precio básico
- Precio unitario
- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos

- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

3.2.1. Medios de Protección Colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de Protección Individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido.

Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones Provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso.

Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

- Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

- Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 Ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.
- 1 Retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 Lavabo por cada retrete.
- 1 Urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 Secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 Jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 Recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 Portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

- Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2 x 1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

- Comedor y Cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno.

Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

DOCUMENTO 2: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1. Situación

Plano 2. Emplazamiento

Plano 3. Replanteo

Plano 4. Urbanización

Plano 5. Cimentación

Plano 6. Estructura

Plano 7. Planta general

Plano 8. Alzados (I)

Plano 9. Alzados (II)

Plano 10. Saneamiento

Plano 11. Fontanería

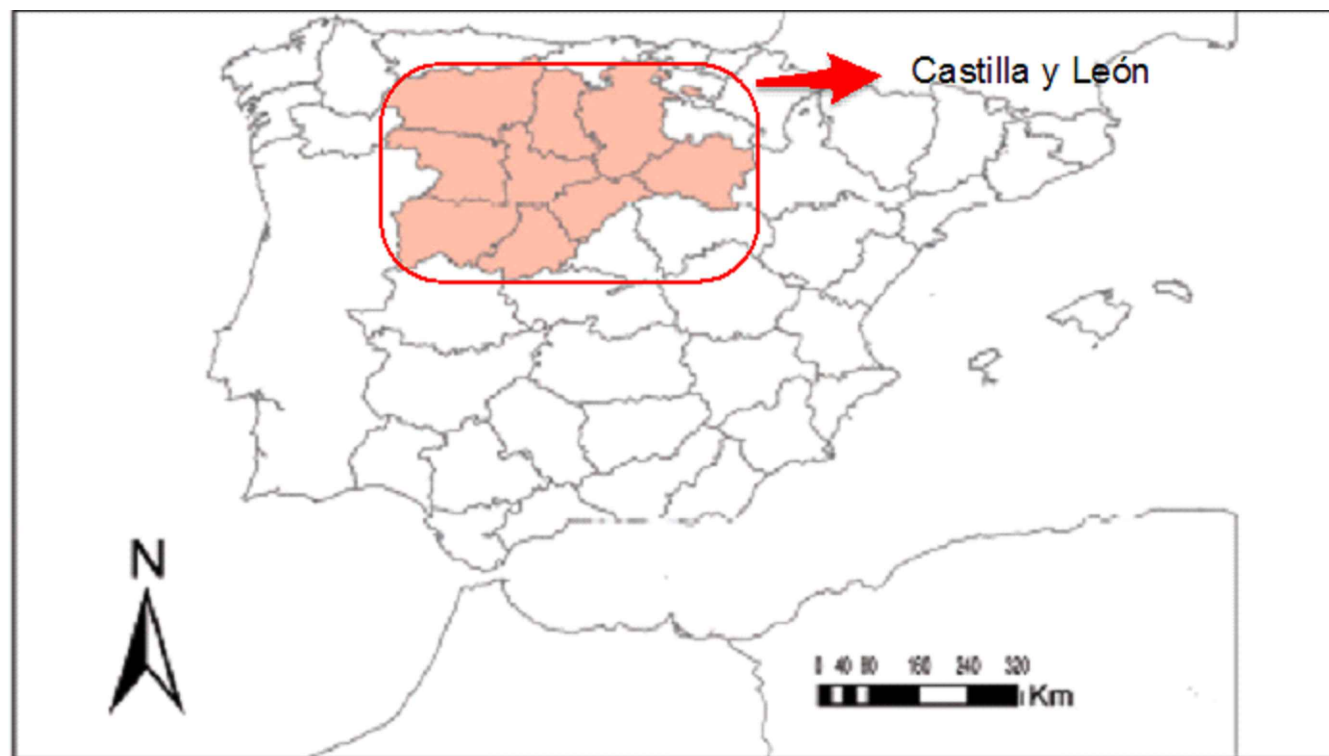
Plano 12. Electricidad

Plano 13. Esquema unifilar

Plano 14. Instalación contra incendios

Plano 15. Flujo del proceso

Plano 16. Elementos de seguridad y salud



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

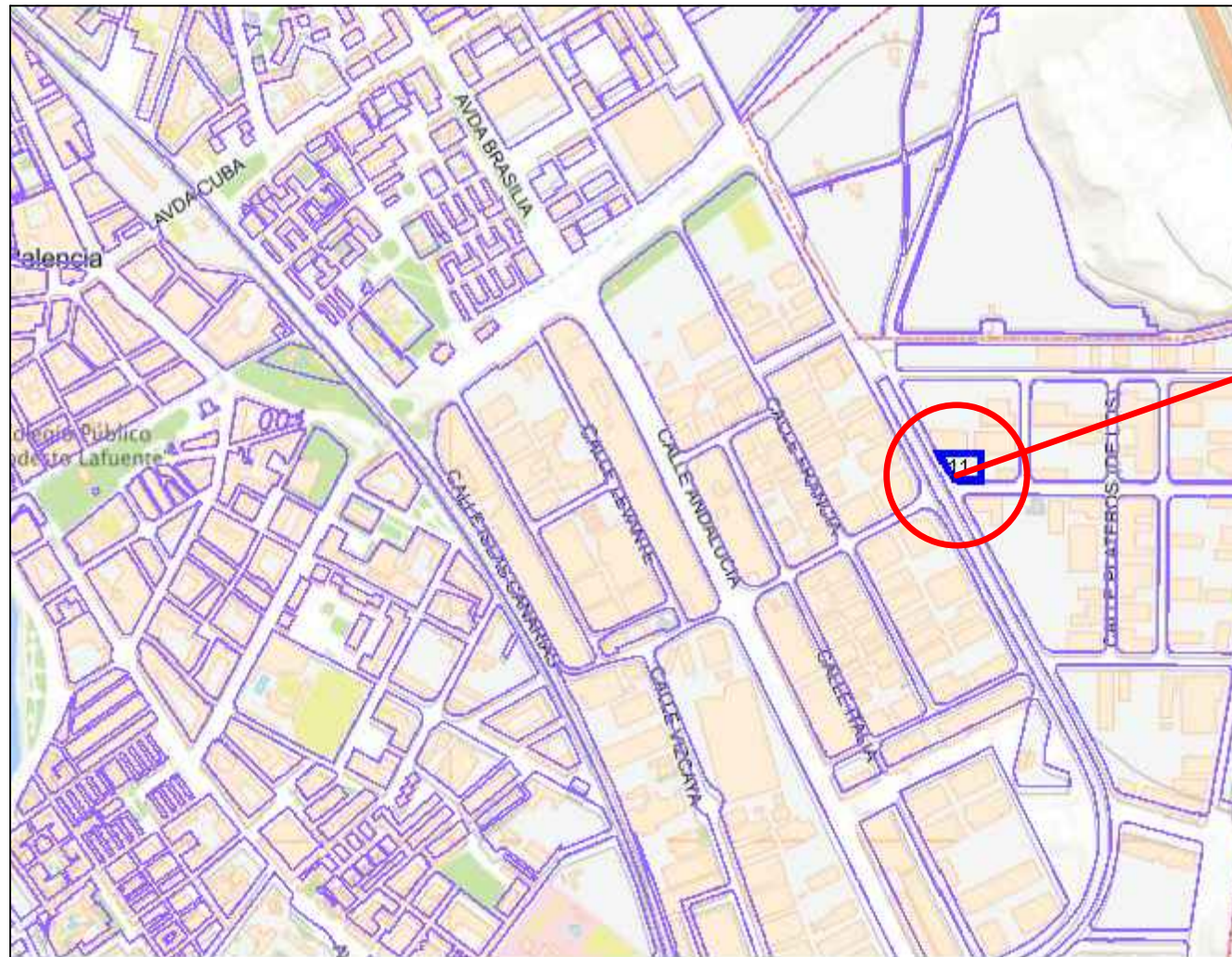


Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR	Miguel Galindo Jorge	ESCALA	S/E	Nº PLANO	1
----------	----------------------	--------	-----	----------	---

TÍTULO DEL PLANO	SITUACIÓN	ALUMNO:	MIGUEL GALINDO CASAS
------------------	-----------	---------	----------------------

TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA:	JULIO 2019	FIRMA	_____
------------	---	--------	------------	-------	-------



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



Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

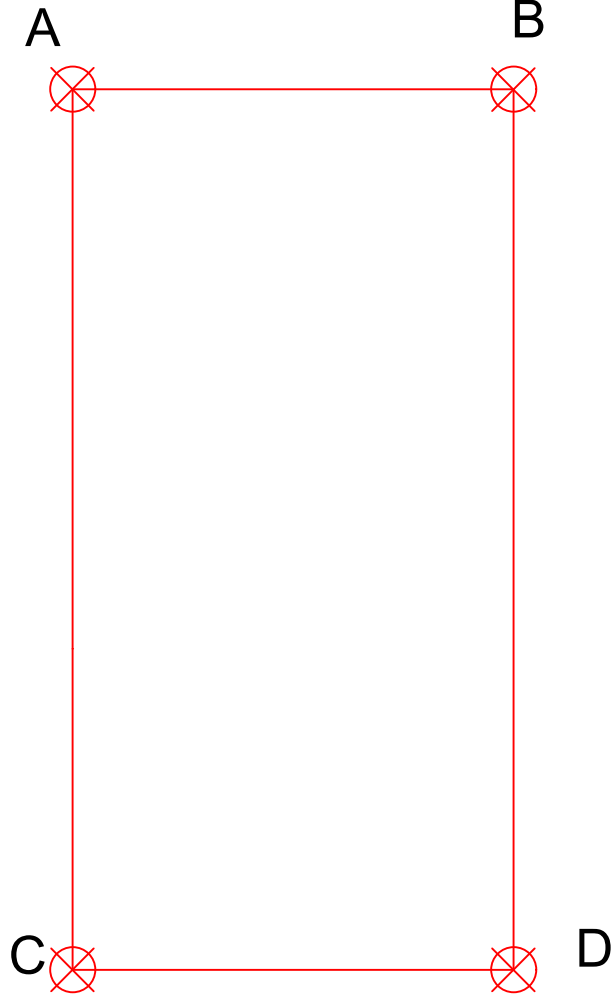
PROMOTOR	Miguel Galindo Jorge	ESCALA	S/E	Nº PLANO	2
----------	----------------------	--------	-----	----------	---

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS
EMPLAZAMIENTO	

TITULACIÓN	FECHA: JULIO 2019
GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FIRMA _____

0

X = 374990,34
Y = 465195,04



AVDA. DE LA COMUNIDAD EUROPEA

COORDENADAS

PUNTO	X (m)	Y (m)
0	374990,3400	465195,0400
A	33,4600	-8,7600
B	50,9600	-8,7600
C	33,4600	-43,7000
D	50,9600	-43,7000

Nota: el punto 0 sirve como referencia al eje de coordenadas. Las coordenadas de los puntos A, B, C y D son relativas a éste.



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



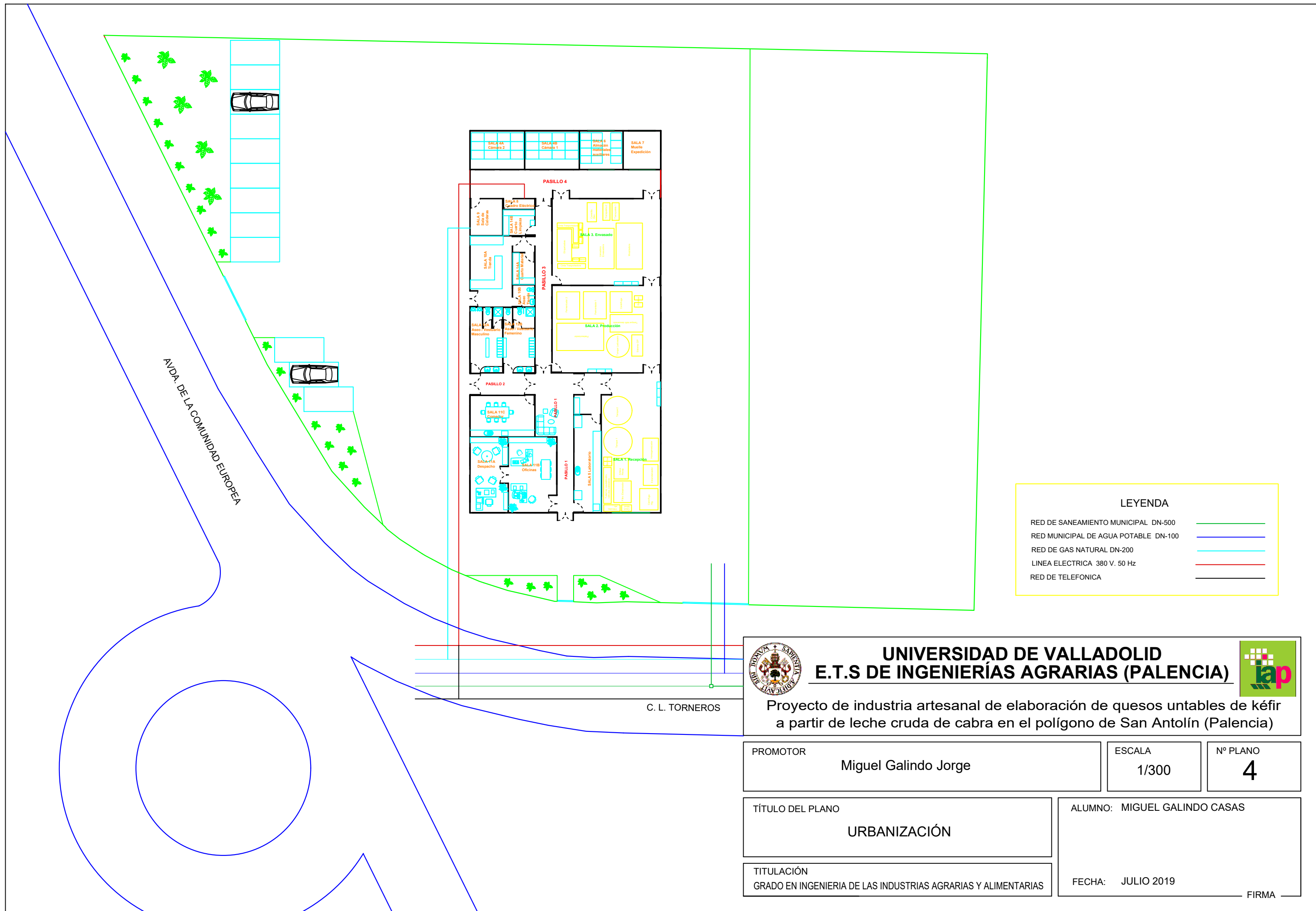
C. L. TORNEROS

Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR Miguel Galindo Jorge	ESCALA 1/300	Nº PLANO 3
----------------------------------	-----------------	----------------------

TÍTULO DEL PLANO REPLANTEO	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS
-------------------------------	------------------------------

TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019	FIRMA _____
---	-------------------	-------------



AVDA. DE LA COMUNIDAD EUROPEA

C. L. TORNEROS

LEYENDA	
RED DE SANEAMIENTO MUNICIPAL DN-500	
RED MUNICIPAL DE AGUA POTABLE DN-100	
RED DE GAS NATURAL DN-200	
LINEA ELECTRICA 380 V. 50 Hz	
RED DE TELEFONICA	

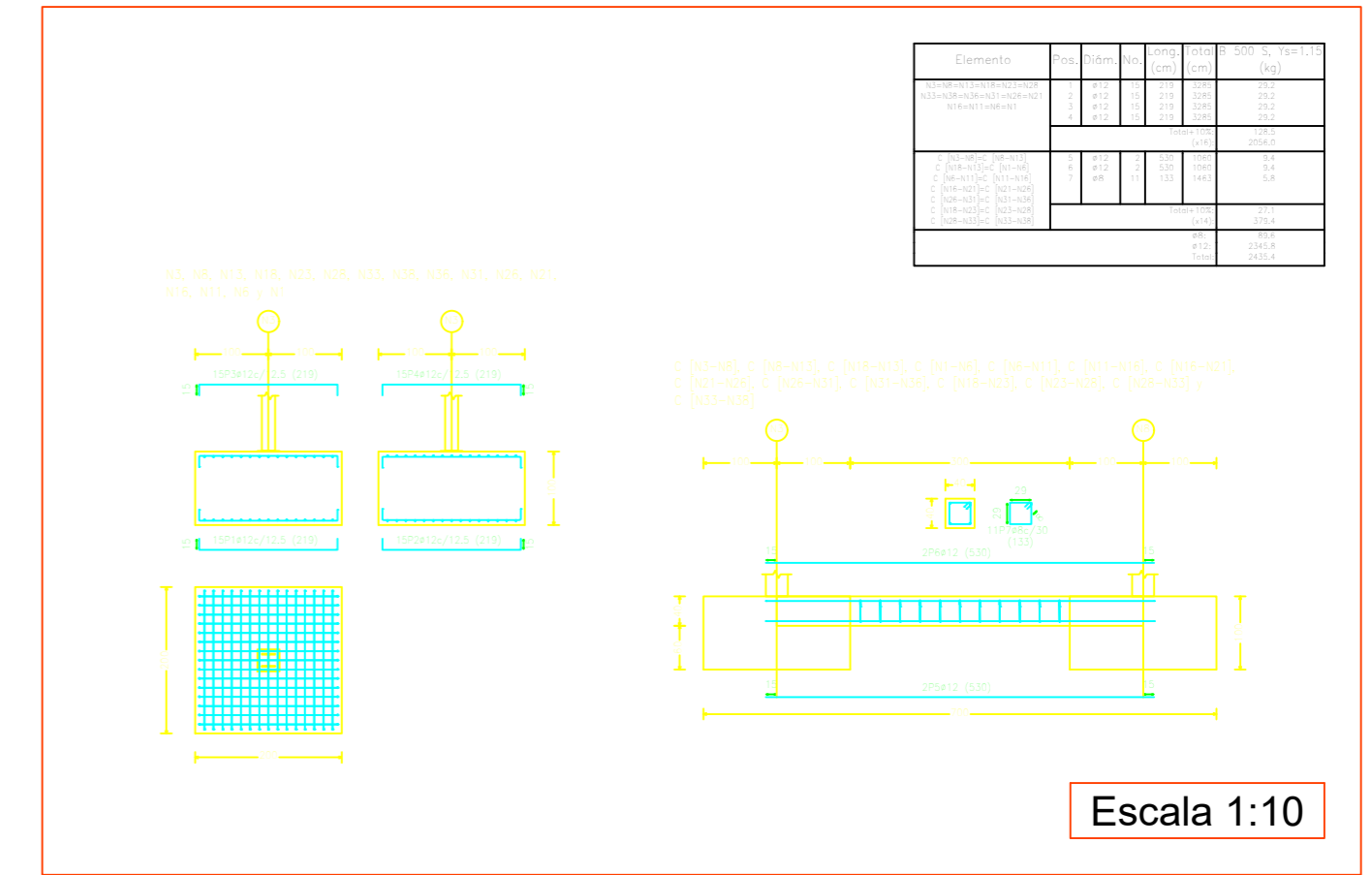
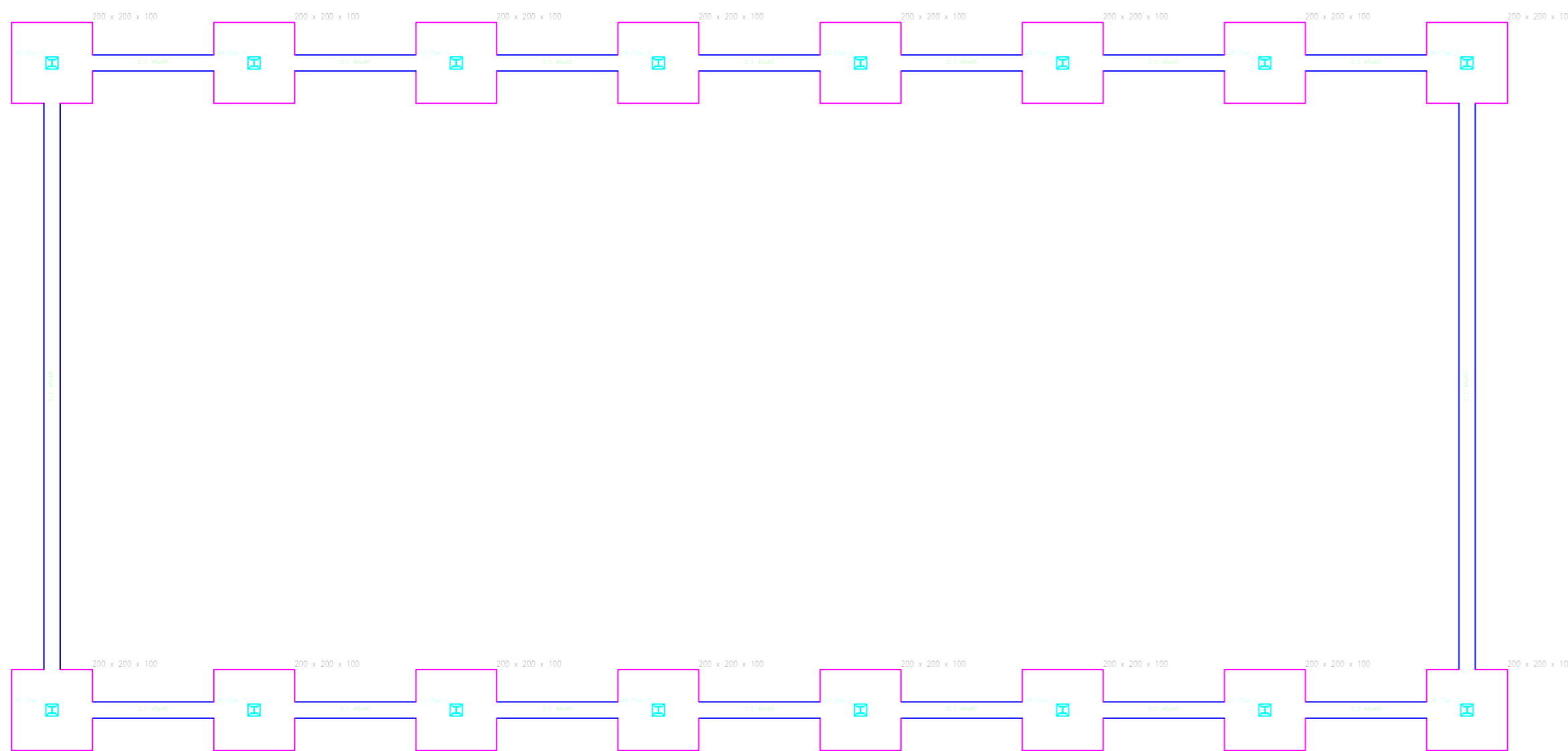


**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



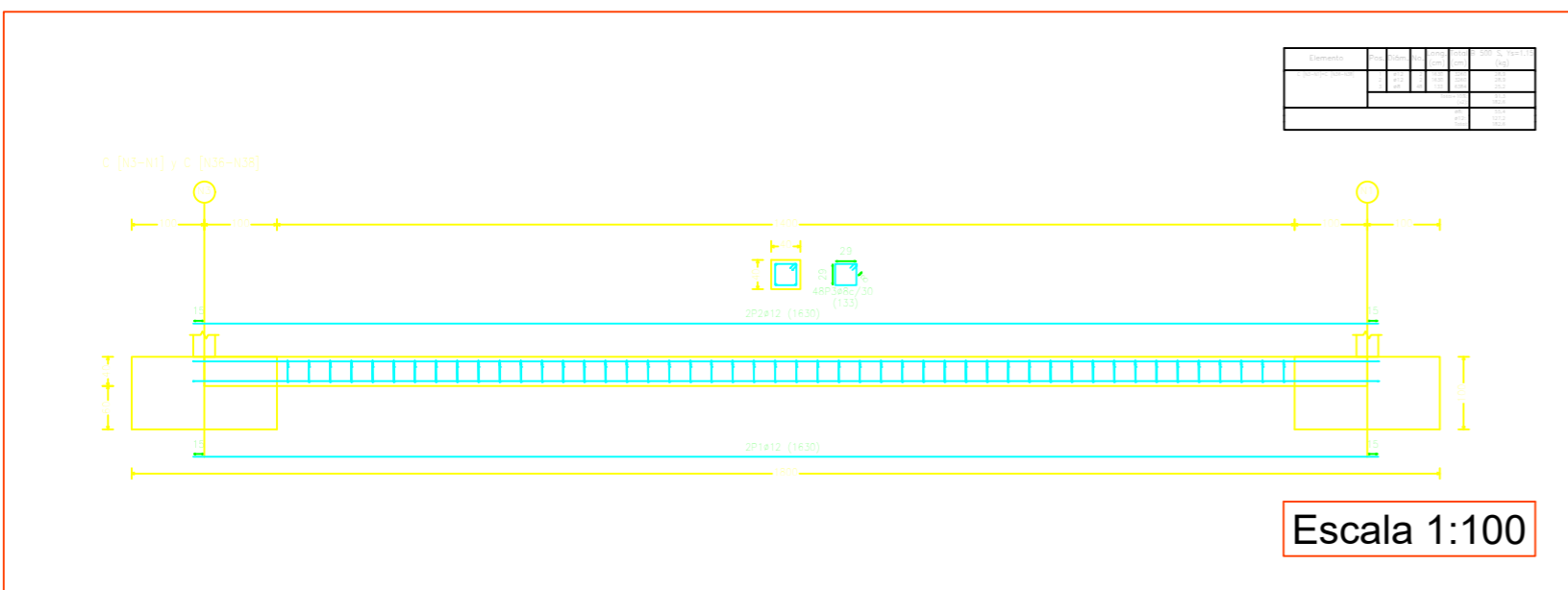
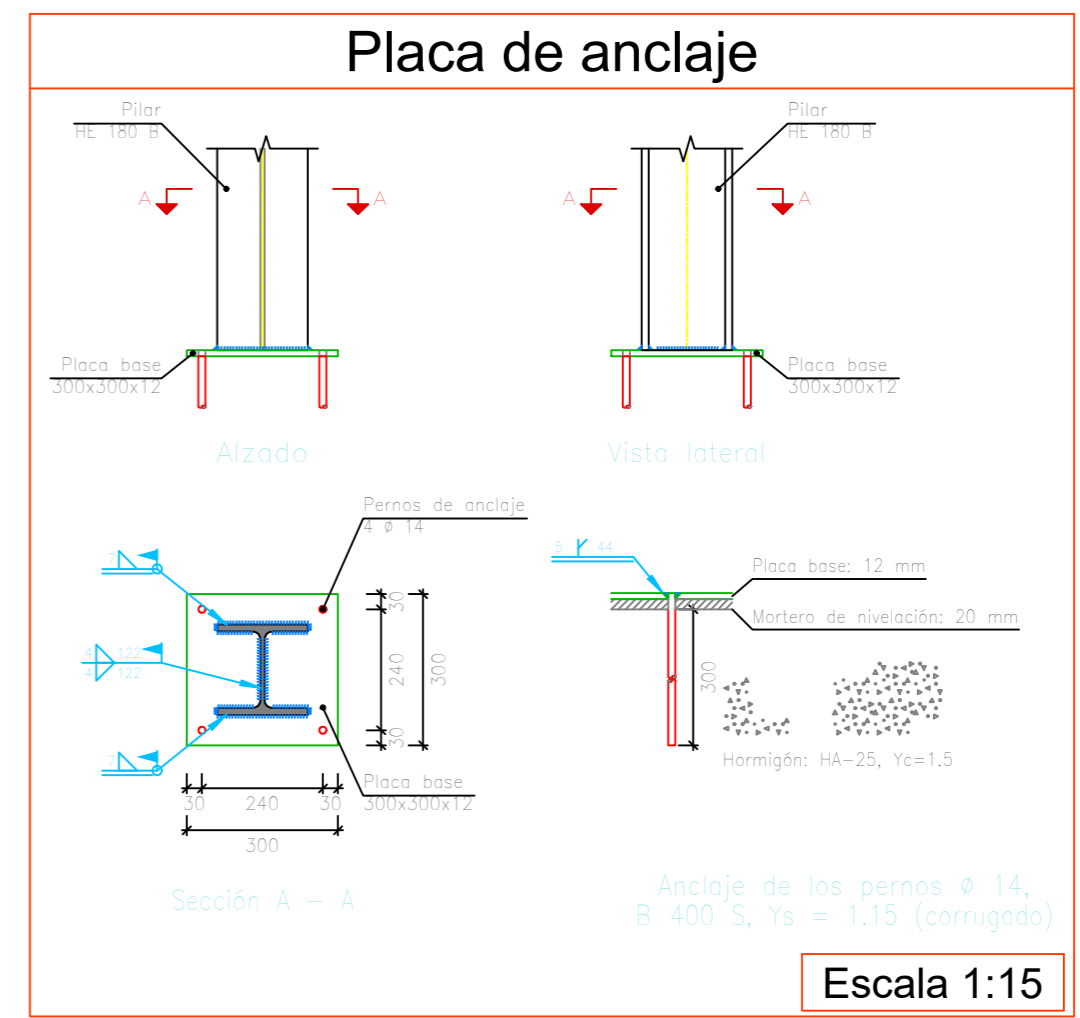
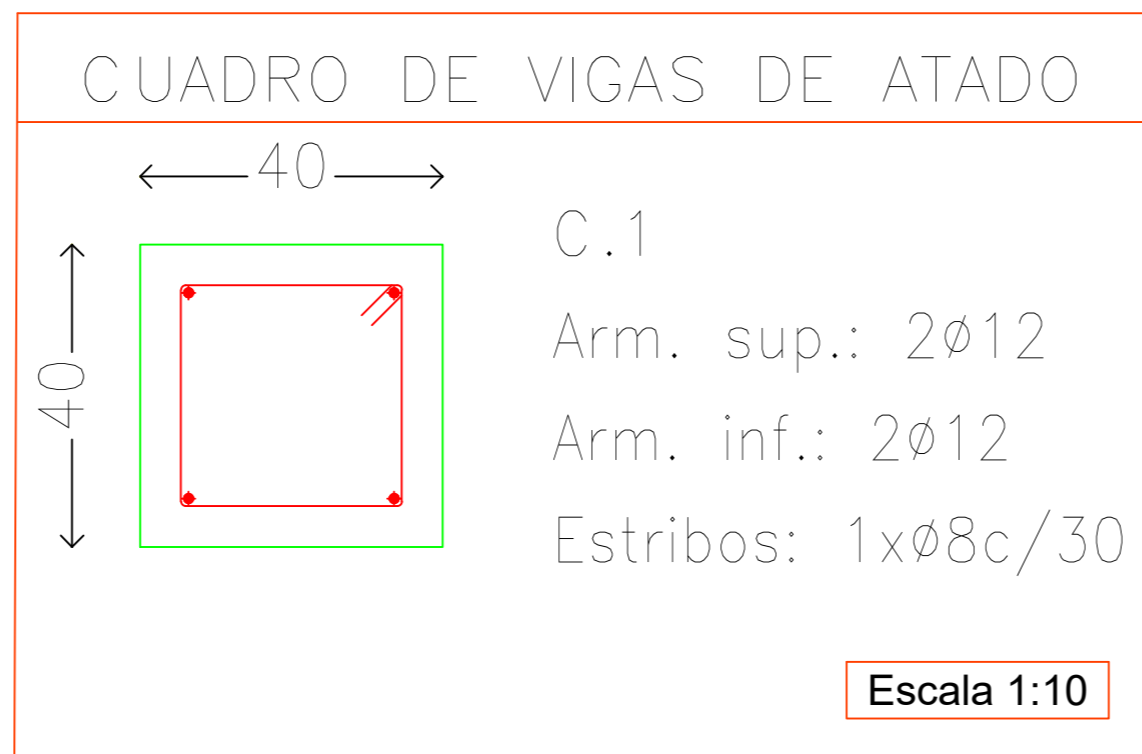
Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR	Miguel Galindo Jorge	ESCALA	1/300	Nº PLANO	4
TÍTULO DEL PLANO	URBANIZACIÓN	ALUMNO:	MIGUEL GALINDO CASAS		
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA:	JULIO 2019		
					FIRMA



Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje			
B 500 S, Ys=1.15	332.5	144	
	2529.6	2470	2614

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N3, N6, N13, N16, N23, N26, N33, N36, N36, N31, N26, N21, N16, N11, N6 y N1	4 Pernos Ø 14	Placa base (300x300x12)

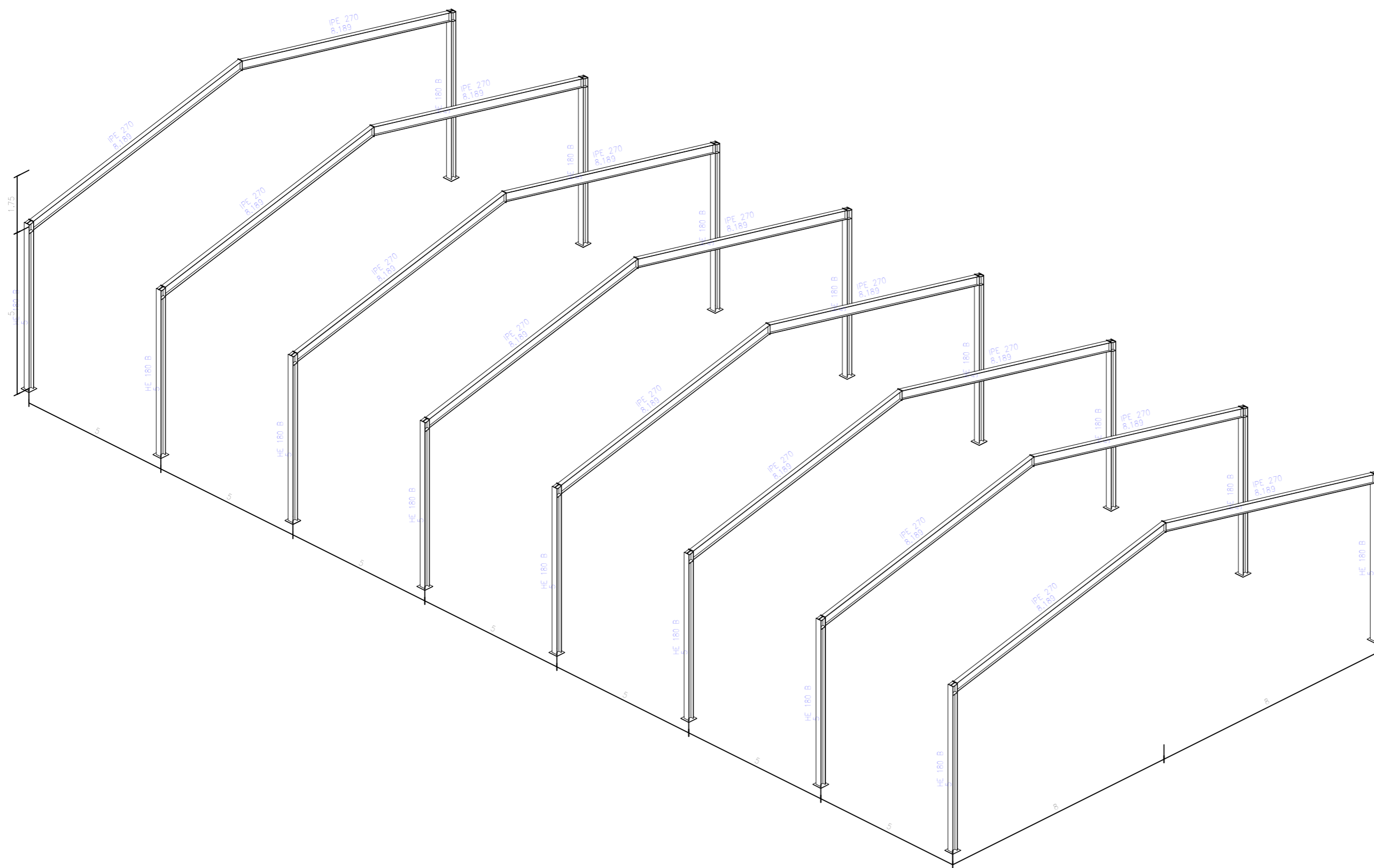


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR Miguel Galindo Jorge	ESCALA 1/125	Nº PLANO 5
TÍTULO DEL PLANO CIMENTACIÓN	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019	

FIRMA _____



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

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:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 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.
- 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.
- 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.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60° y 120°. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120^\circ$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60^\circ$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

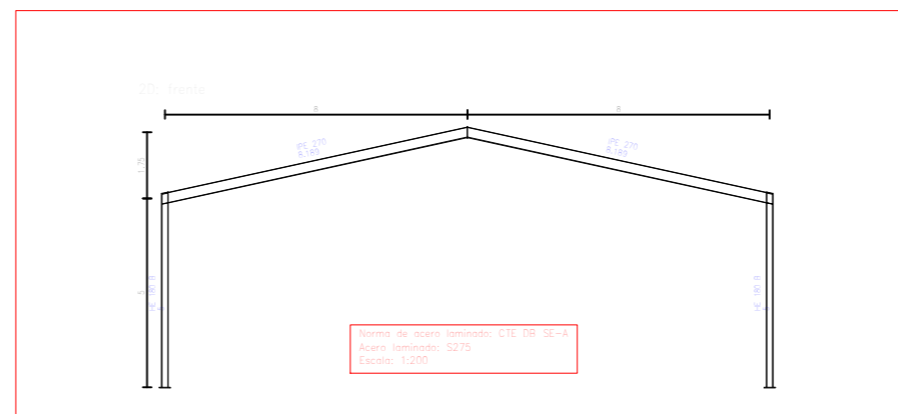
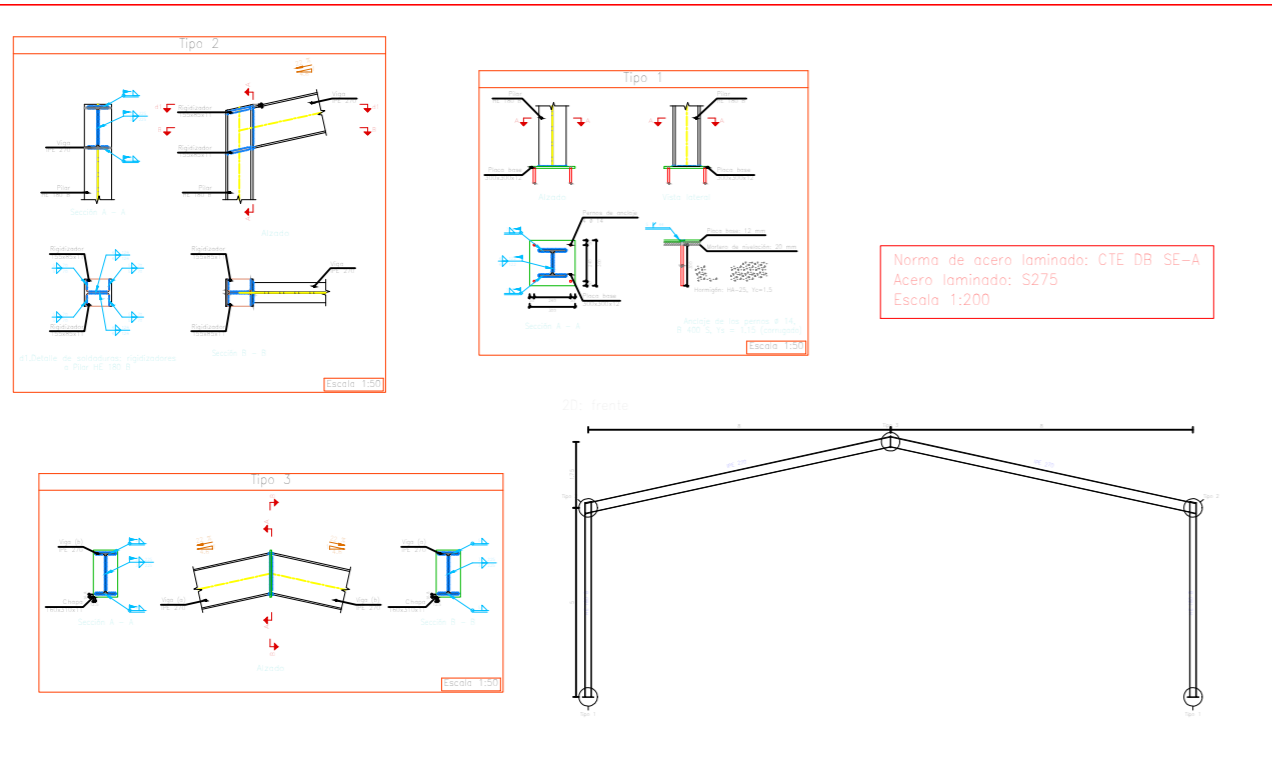
COMPROBACIONES:


- 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.
- 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).
- 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.

Soldaduras				
(kg/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179,4	En taller	En ángulo	3	3597
			4	16076
		5	21989	
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	2815
		3	10790	
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	3904
			5	12206
		7	11184	


Chopos				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	64	155x85x11	73,05
	Chopos	8	160x310x11	54,26
	Total:			107,35

Piezas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Piaca base	16	300x300x12	135,65
	Total:			135,65
B 400 S, Ys = 1,15 (corrugado)	Pernos de anclaje	64	Ø 14 - L = 146	26,76
	Total:			26,76





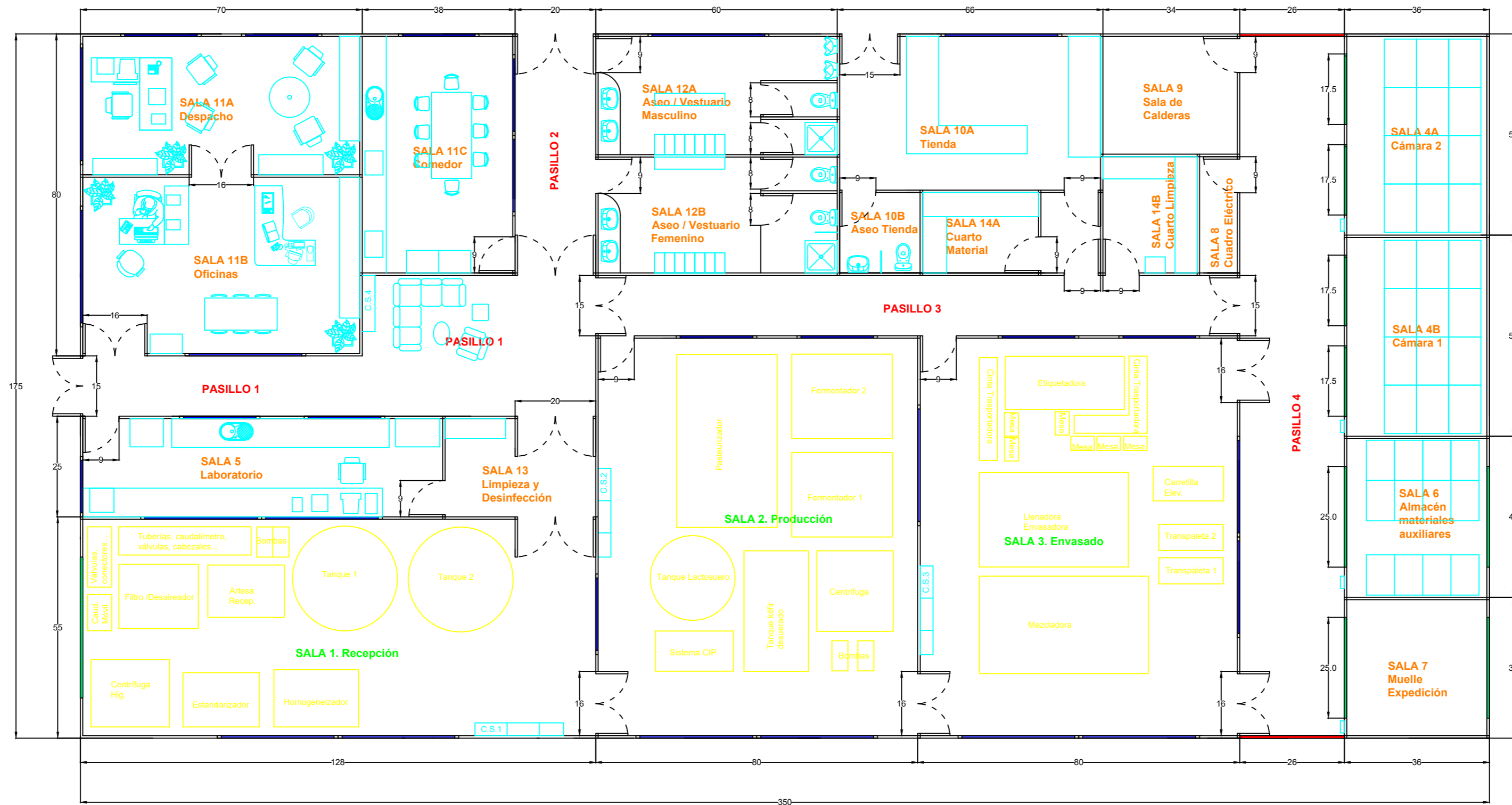
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR Miguel Galindo Jorge	ESCALA 1/125	Nº PLANO 6
TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURA		ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2019

FIRMA _____



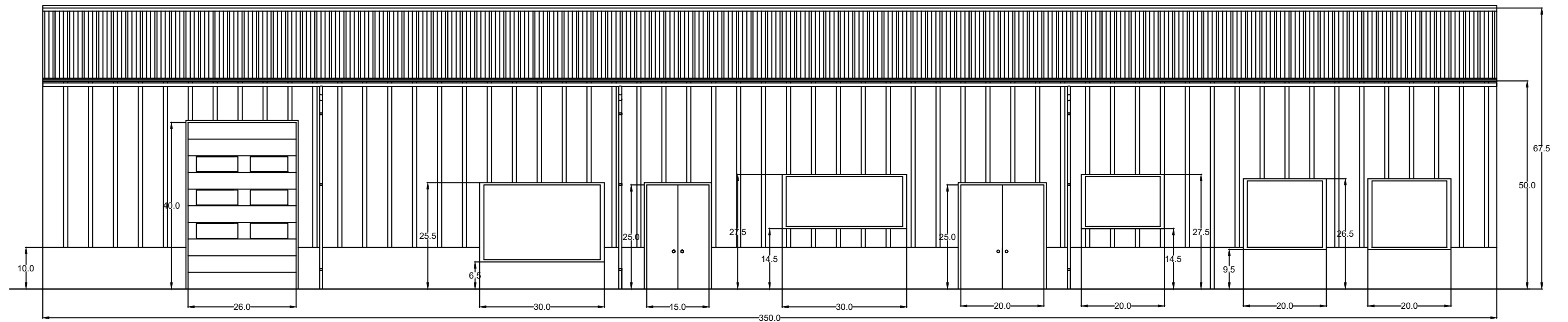

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir
 a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

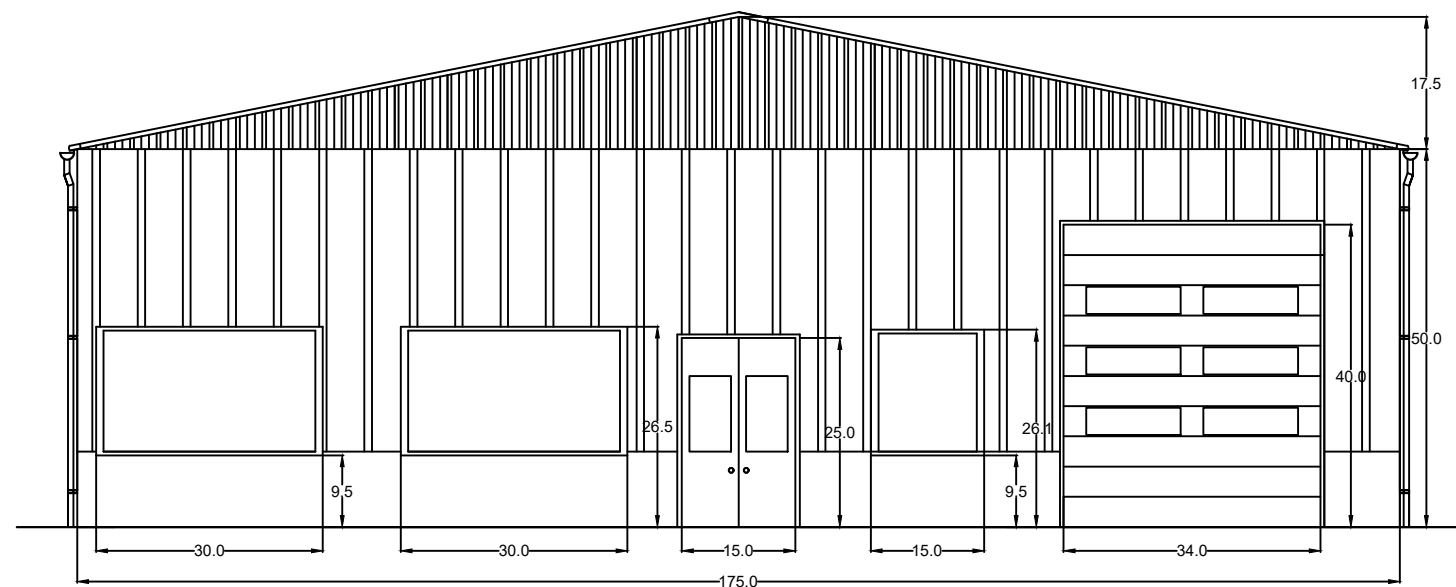
PROMOTOR <p style="text-align: center;">Miguel Galindo Jorge</p>	ESCALA <p style="text-align: center;">1/100</p>	Nº PLANO <p style="text-align: center; font-size: 24px;">7</p>
---	--	--

TÍTULO DEL PLANO <p style="text-align: center;">PLANTA GENERAL</p>	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS
---	------------------------------

TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019 <div style="text-align: right;">FIRMA _____</div>
---	--



Alzado Lateral Izquierdo / Alzado Oeste



Alzado Principal / Alzado Norte



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



Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir
a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR

Miguel Galindo Jorge

ESCALA

1/100

Nº PLANO

8

TÍTULO DEL PLANO

ALZADOS (I)

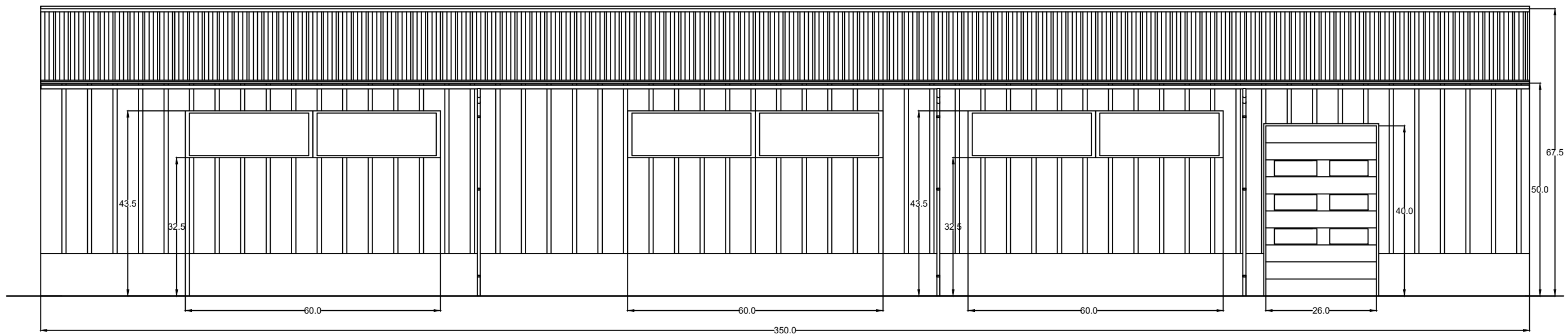
ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS

TITULACIÓN

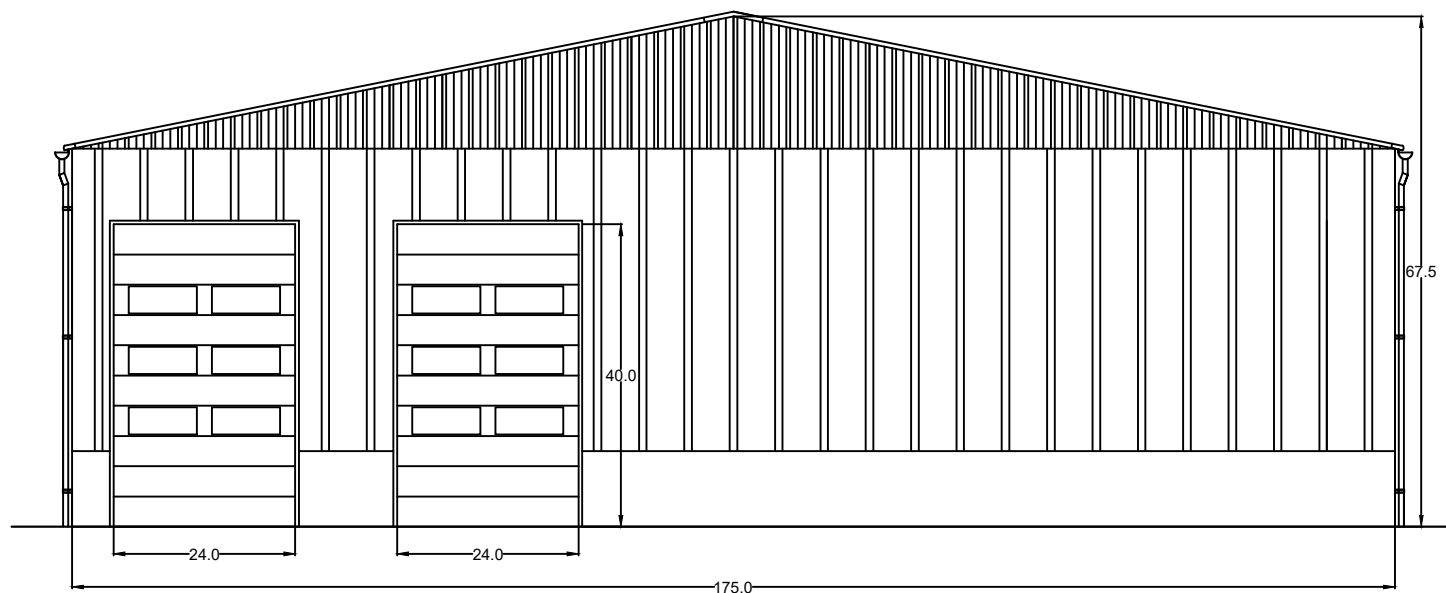
GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

FECHA: JULIO 2019

FIRMA



Alzado Lateral Derecho / Alzado Este



Alzado Posterior / Alzado Sur



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



Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR

Miguel Galindo Jorge

ESCALA

1/100

Nº PLANO

9

TÍTULO DEL PLANO

ALZADOS

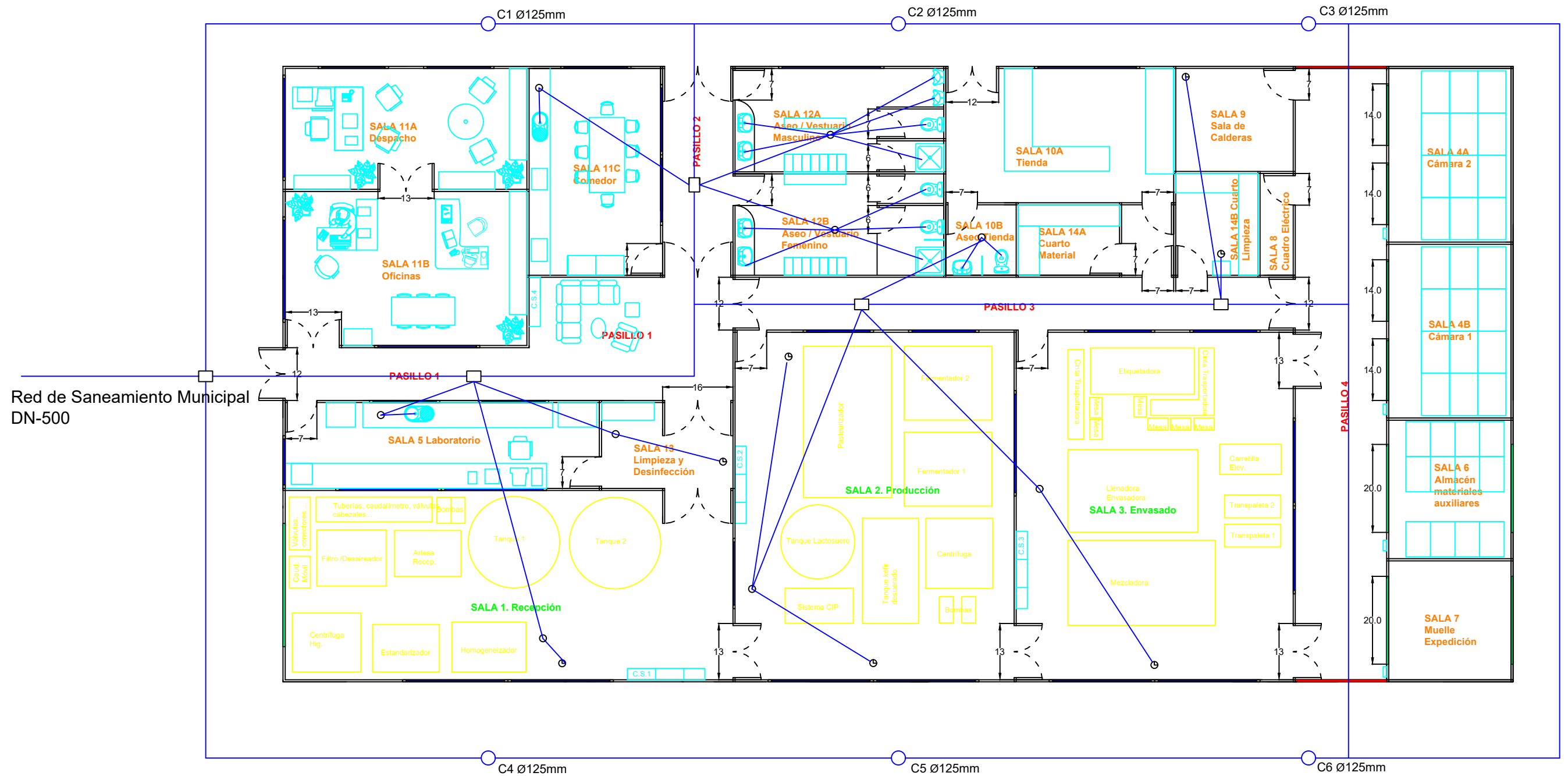
ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS

TITULACIÓN

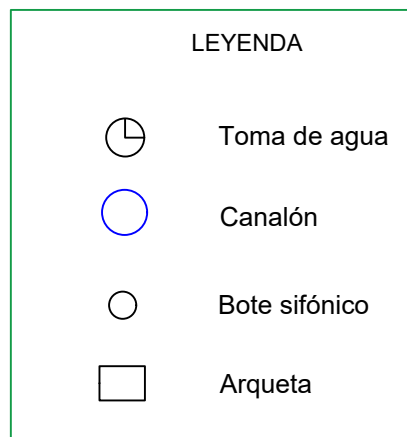
GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

FECHA: JULIO 2019

FIRMA



Red de Saneamiento Municipal
DN-500





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

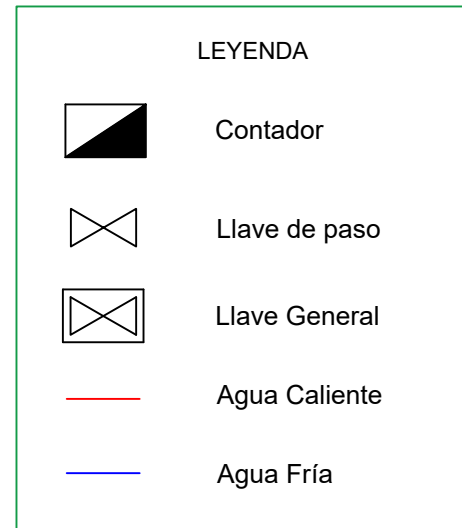
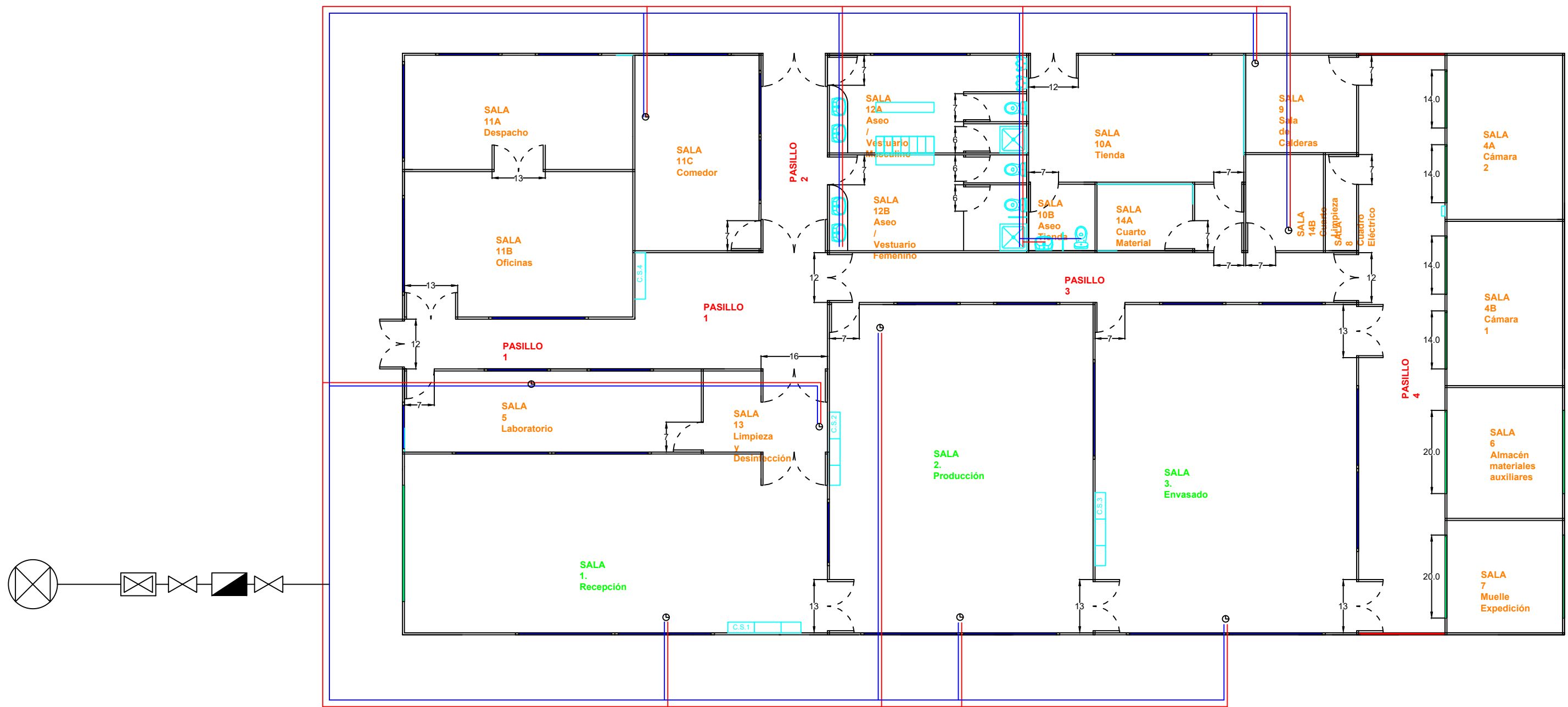


Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR <p style="text-align: center;">Miguel Galindo Jorge</p>	ESCALA <p style="text-align: center;">1:125</p>	Nº PLANO <p style="text-align: center; font-size: 24px;">10</p>
---	--	---

TÍTULO DEL PLANO <p style="text-align: center; font-size: 18px;">SANEAMIENTO</p>	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS
--	------------------------------

TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019 FIRMA _____
---	--------------------------------------





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



Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)









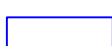


PROMOTOR Miguel Galindo Jorge	ESCALA 1:125	Nº PLANO 11
---	------------------------	-----------------------

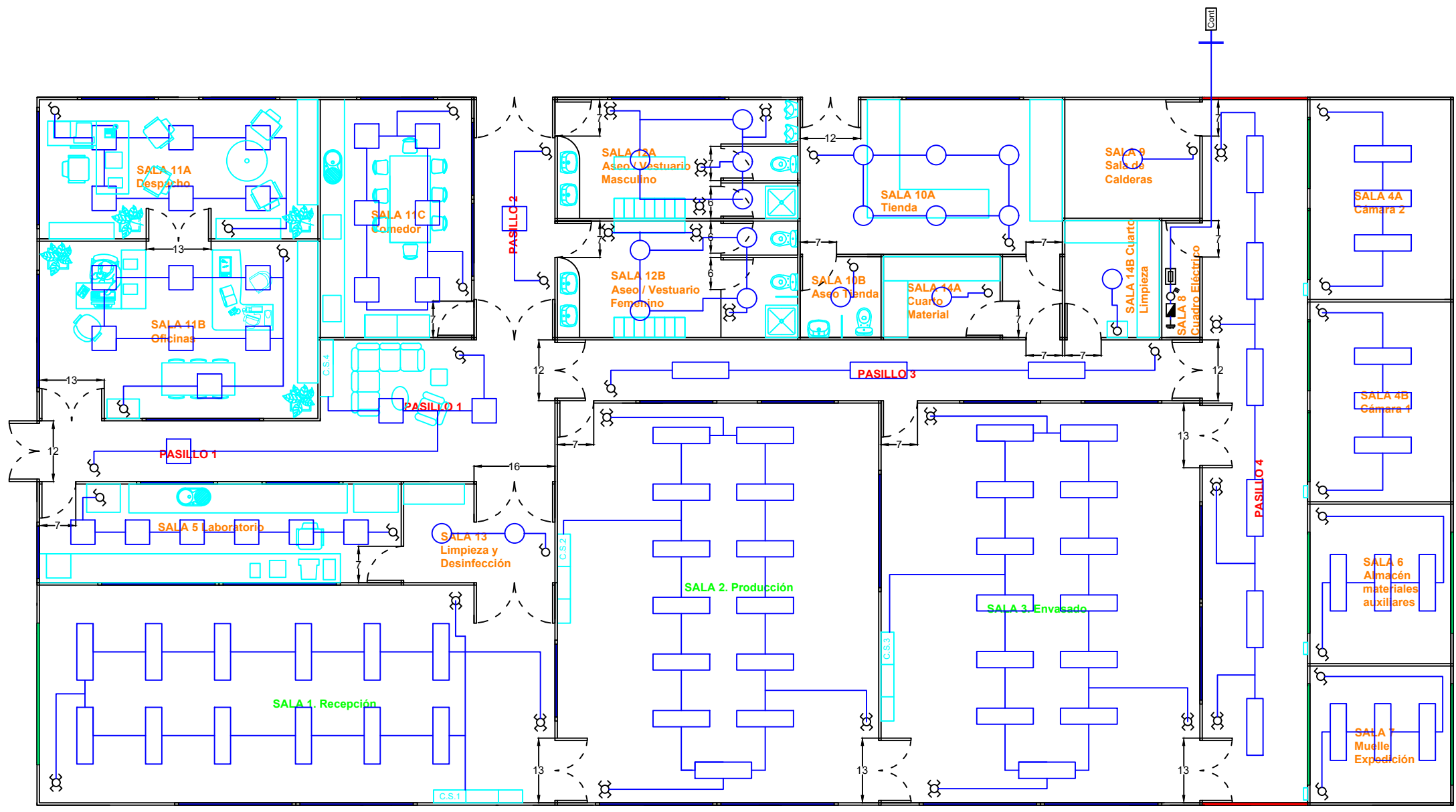
TÍTULO DEL PLANO Plano Instalación Fontanería	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS
---	------------------------------

TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019
---	-------------------

FIRMA _____

LEYENDA

-  Interruptor
-  Conmutador
-  Conmutador múltiple
-  Contador
-  Cuadro general
-  Cuadro general de protección (C.G.P.)
-  Cuadro general de distribución
-  IGP
-  Luminaria de tubo LED estanco de seguridad
-  Luminaria de panel LED difusor
-  Luminaria LED circular de techo



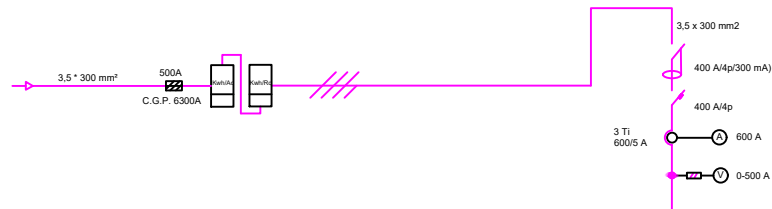


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR <p style="text-align: center;">Miguel Galindo Jorge</p>	ESCALA <p style="text-align: center;">1:125</p>	Nº PLANO <p style="text-align: center; font-size: 24px;">12</p>
TÍTULO DEL PLANO <p style="text-align: center; font-size: 18px;">ELECTRICIDAD</p>	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019	FIRMA _____

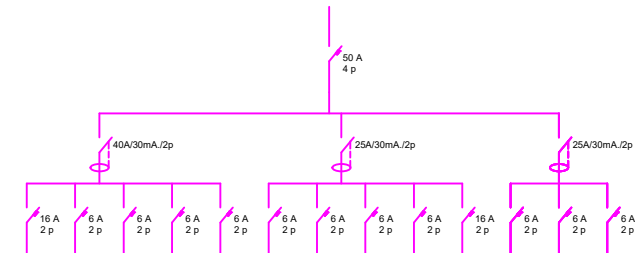
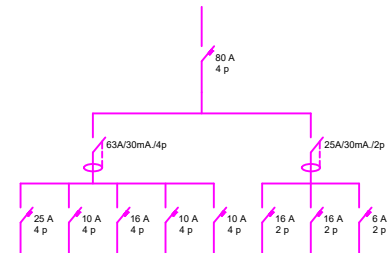
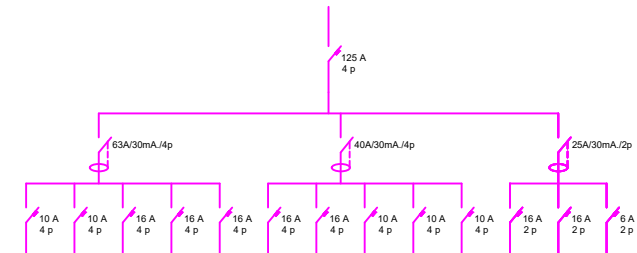
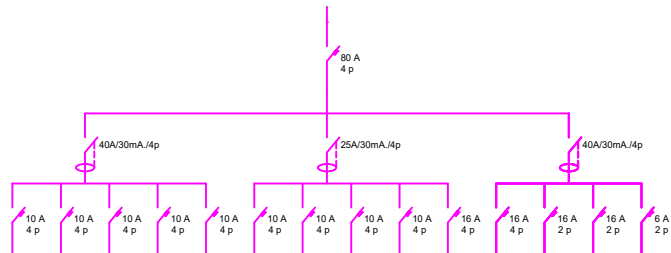


LINEA	CP1
DESTINO	CUADRO SECUNDARIO 1
POTENCIA en kW	28,350
INT.	77,50
SECCIÓN en mm2	3,5x10
Sección TT en mm2	10

LINEA	CP2
DESTINO	CUADRO SECUNDARIO 2
POTENCIA en kW	38,750
INT.	105,93
SECCIÓN en mm2	3,5x16
Sección TT en mm2	25

LINEA	CP3
DESTINO	CUADRO SECUNDARIO 3
POTENCIA en kW	26,080
INT.	71,30
SECCIÓN en mm2	3,5x10
Sección TT en mm2	10

LINEA	CP4
DESTINO	CUADRO SECUNDARIO 4
POTENCIA en kW	12,045
INT.	45,81
SECCIÓN en mm2	3,5x6
Sección TT en mm2	6

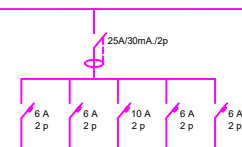
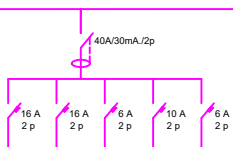
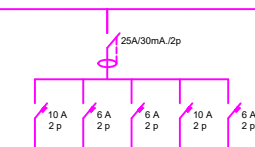
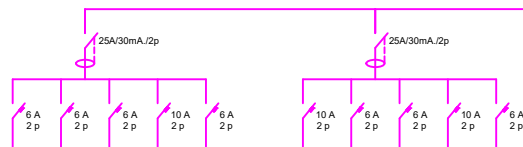


LINEA	CS1-C1	CS1-C2	CS1-C3	CS1-C4	CS1-C5	CS1-C6	CS1-C7	CS1-C8	CS1-C9	CS1-C10	CS1-C11	CS1-C12	CS1-C13	CS1-CA
DESTINO	BOMBA INT. RECEPCIÓN	ESTANDARIZADOR	HOMOGENIZADOR	CENTRIFUGA HIGIENIZADORA	FILTRO PARTICULAS / DESAREADOR	TANQUE RECEPCIÓN 1	TANQUE RECEPCIÓN 2	VALVULAS ELECTROBOMBAS...	PANEL DE CONTROL 1	RECEPCIÓN BOMBA CENTRIFUGA 1	RECEPCIÓN BOMBA CENTRIFUGA 2	TOMAS CORRIENTE CETAC 1	RESERVA 1	ALUMBRADO DE S. RECEPCIÓN
POTENCIA en kW	0,550	2,500	3,200	3,100	0,500	1,000	1,000	0,750	0,750	4,000	4,000	3,500	3,500	0,553
INT.	1,41	6,41	8,20	7,95	1,28	2,56	2,56	1,92	1,23	10,25	10,25	9,98	9,98	1,58
SECCIÓN en mm2	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	
Sección TT en mm2	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

CS2-C1	CS2-C2	CS2-C3	CS2-C4	CS2-C5	CS2-C6	CS2-C7	CS2-C8	CS2-C9	CS2-C10	CS2-C11	CS2-C12	CS2-CA
SISTEMA C.P.	CENTRIFUGA CONCENTRADORA	FERMENTADOR 1	FERMENTADOR 2	PASTEURIZADOR	PRODUCCIÓN B. CENTRIFUGA 1	PRODUCCIÓN B. CENTRIFUGA 2	TANQUE KEFIR DESLUBADO	TANQUE KEFIR DESLUBADO	PANEL DE CONTROL 2	TOMAS DE CORRIENTE CETAC 2	RESERVA 2	ALUMBRADO DE S. PRODUCCIÓN
3,500	2,500	5,500	5,500	4,000	4,000	4,000	1,000	1,000	0,750	3,500	3,500	0,593
8,97	6,41	14,10	14,10	10,25	10,25	10,25	2,56	2,56	1,23	9,98	9,98	1,69
4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

CS3-C1	CS3-C2	CS3-C3	CS3-C4	CS3-C5	CS3-C6	CS3-C7	CS3-CA
MEZCLADORA	ETIQUETADORA	LLENADORA / ENVASADORA	PANEL DE CONTROL 3	CINTAS TRANSPORTADORAS	TOMAS DE CORRIENTE CETAC 3	RESERVA 3	ALUMBRADO DE S. ENVASADO
9,500	3,600	4,730	0,750	0,500	3,500	3,500	0,593
24,35	9,23	12,12	1,23	1,28	9,98	9,98	1,69
4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	4x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

CS4-C1	CS4-C2	CS4-C3	CS4-C4	CS4-C5	CS4-C6	CS4-C7	CS4-C8	CS4-C9	CS4-C10	CS4-CA1	CS4-CA2	CS4-CA3
EQUIPACIÓN LABORATORIO	SISTEMA DE HIGIENE INTEGRADO	EQUIPO OFIMÁTICO OFICINA	EQUIPO OFIMÁTICO DESPACHO	TOMAS DE CORRIENTE COMEDOR	TOMAS DE CORRIENTE A. HOMBRES	TOMAS DE CORRIENTE A. MUJERES	TOMAS DE CORRIENTE PASILLO 2	TOMAS DE CORRIENTE PASILLO 1	RESERVA 4	ALUMBRADO S. 6. 13 Y P1	ALUMBRADO S. 11A, 11B Y 11C	ALUMBRADO S. 12A, 12B Y P2
3,650	0,475	1,350	0,745	0,875	0,325	0,325	0,400	0,400	3,500	0,432	0,684	0,180
13,88	1,81	5,13	2,83	3,33	1,24	1,24	1,52	1,52	13,31	1,41	2,23	0,59
2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50



LINEA	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9
DESTINO	TOMAS DE CORRIENTE TIENDA	TOMAS DE CORRIENTE A. TIENDA	TOMAS DE CORRIENTE C. MATERIAL	RESERVA 5	ALUMBRADO S. 10A, 10B Y 11A
POTENCIA en kW	0,365	0,400	0,400	2,500	0,270
INT.	2,23	1,41	1,41	8,78	1,03
SECCIÓN en mm2	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5
Sección TT en mm2	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

CP10	CP11	CP12	CP13	CP14
TOMAS DE CORRIENTE CALDERAS	TOMAS DE CORRIENTE C. LIMPIEZA	TOMAS DE CORRIENTE PASILLO 3	RESERVA 6	ALUMBRADO S. 8, 14B Y P3
2,200	0,250	0,400	2,500	0,194
7,73	0,88	1,40	8,78	0,74
2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

CP15	CP16	CP17	CP18	CP19
TOMAS DE CORRIENTE CÁMARA 1	TOMAS DE CORRIENTE CÁMARA 2	TOMAS DE CORRIENTE PASILLO 4	RESERVA 7	ALUMBRADO S. 4A, 4B Y P4
4,000	4,000	0,400	2,500	0,474
14,04	14,04	1,40	8,78	1,80
2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50

CP20	CP21	CP22	CP23	CP24
TOMAS DE CORRIENTE AL. INT. AUX.	TOMAS DE CORRIENTE EXPEDICIÓN	RESERVA 8	ALUMBRADO S. 6 Y 7	ALUMBRADO S. 9, 14B Y P3
0,800	0,800	2,500	0,237	0,820
2,81	2,81	8,78	0,90	3,12
2x2,5	2x1,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5
2,50	2,50	2,50	2,50	2,50



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



Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR
Miguel Galindo Jorge

ESCALA
S/E

Nº PLANO
13

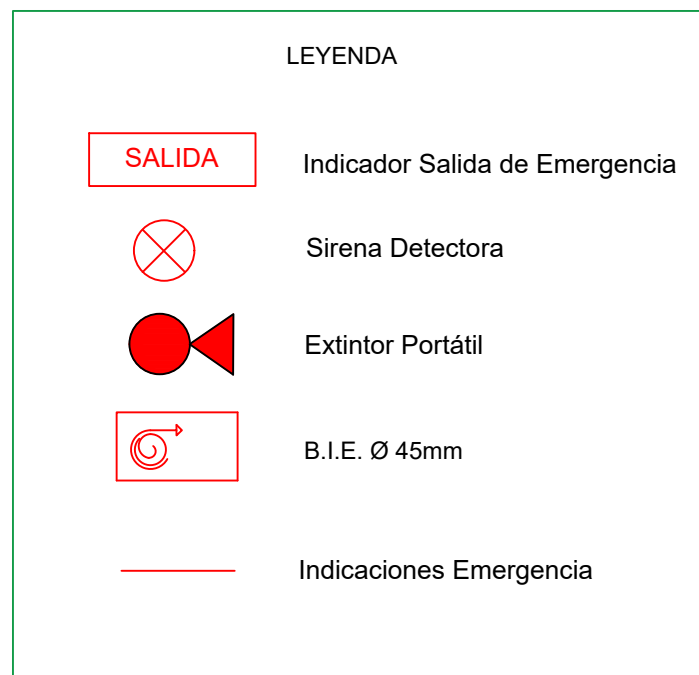
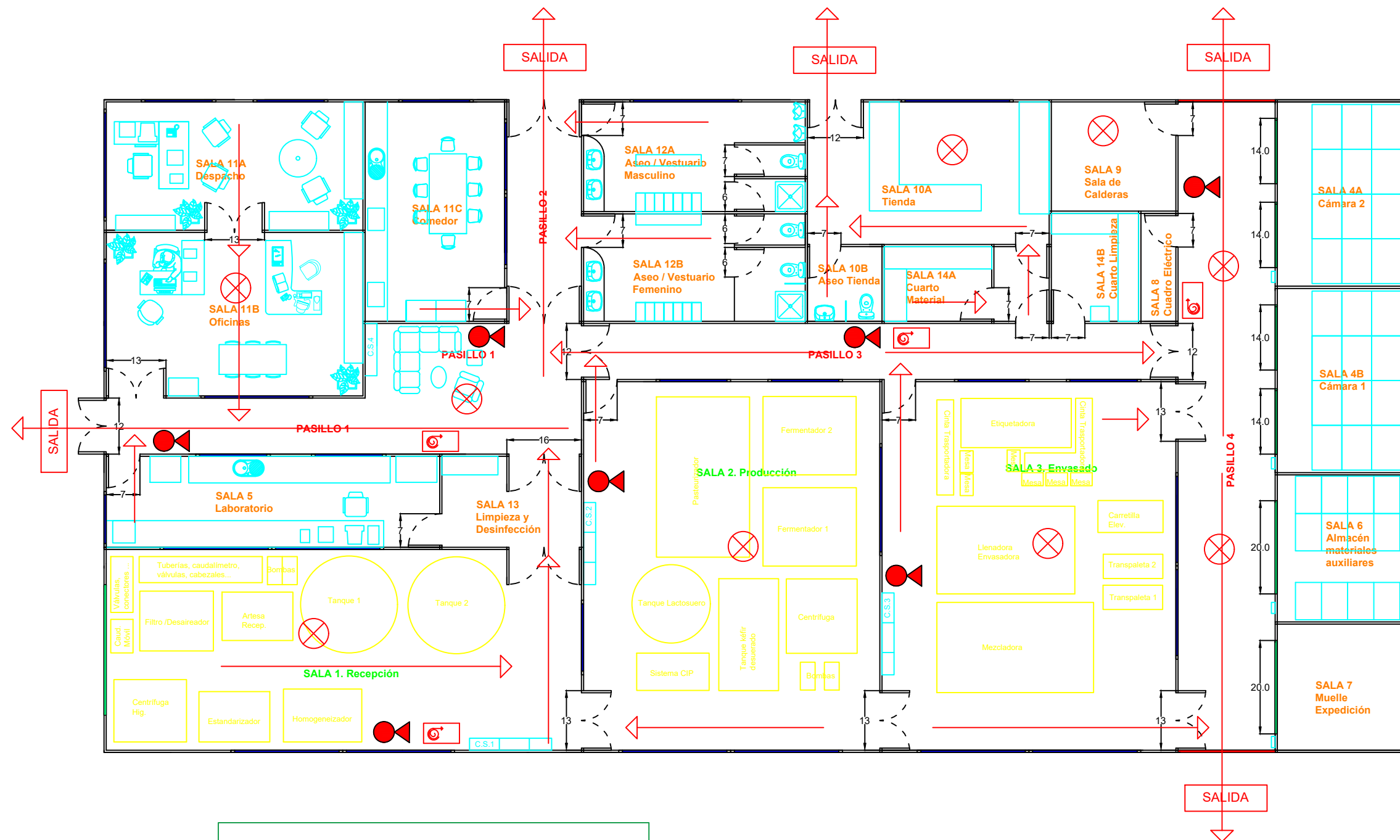
TÍTULO DEL PLANO
ESQUEMA UNIFILAR

ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS

TITULACIÓN
GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

FECHA: JULIO 2019

FIRMA





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



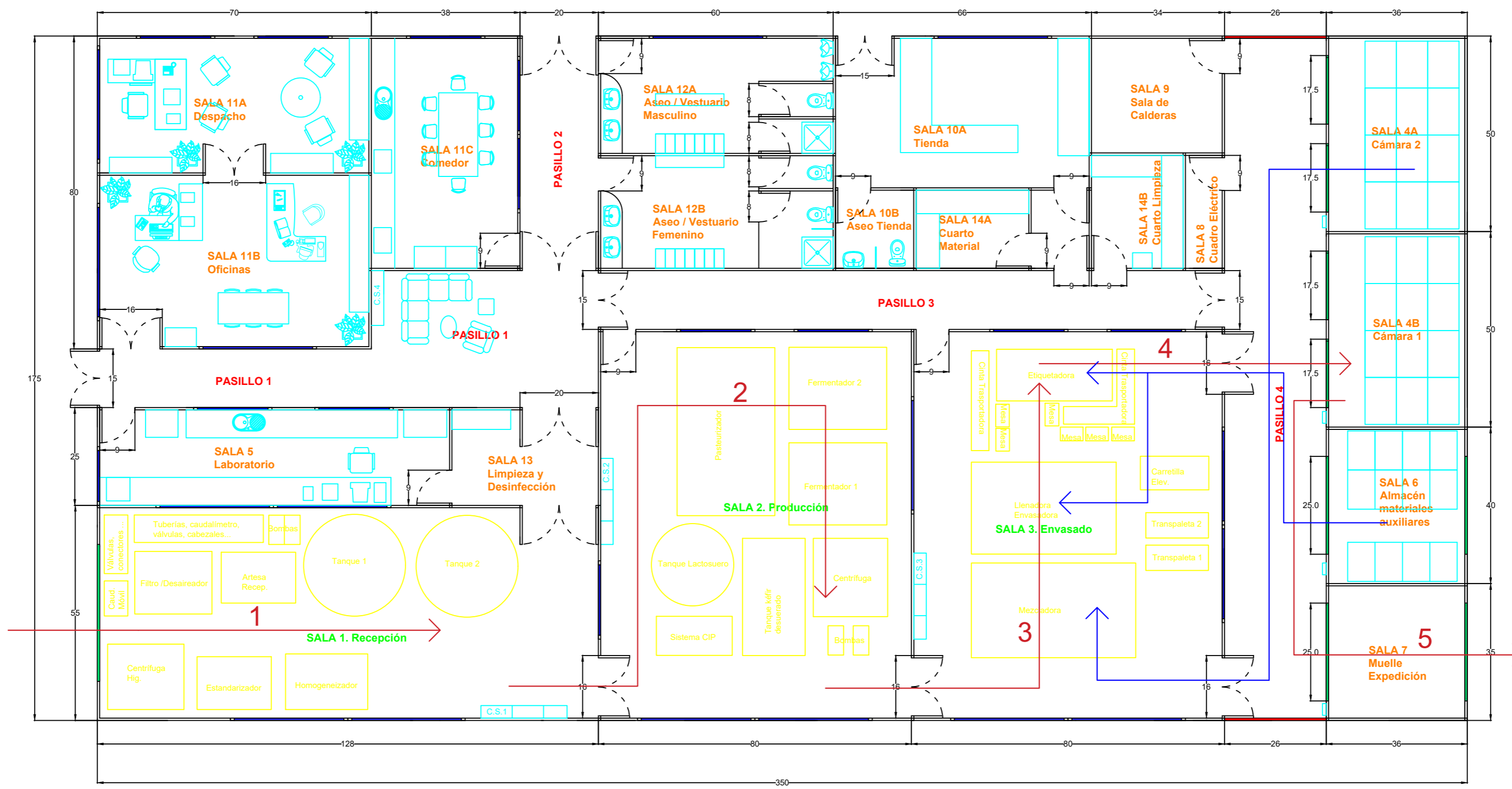
Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)

PROMOTOR Miguel Galindo Jorge	ESCALA 1:125	Nº PLANO 14
---	-----------------	-----------------------



TÍTULO DEL PLANO INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS
---	------------------------------

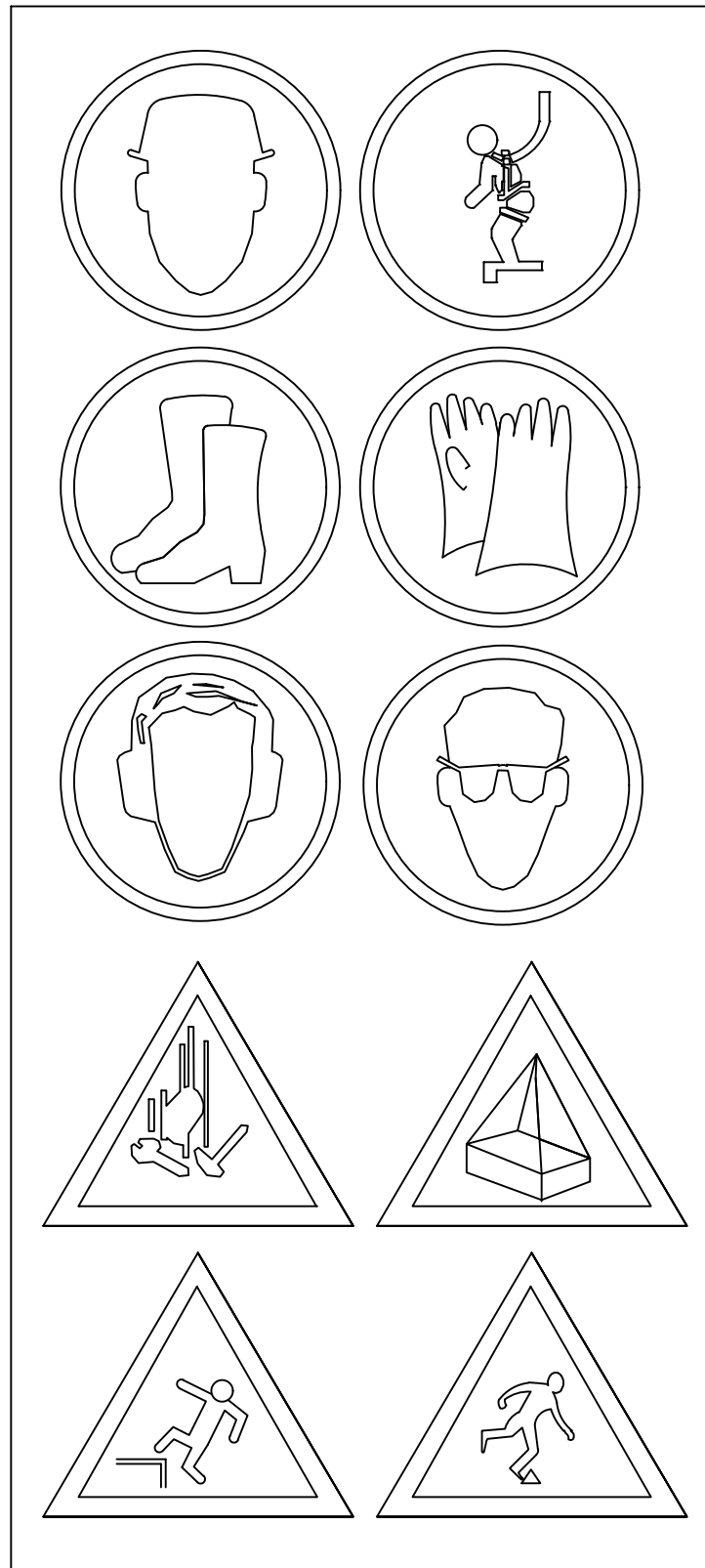
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019
---	-------------------

FIRMA _____



— FLUJO DE PROCESO PRINCIPAL
 — FLUJO DE PROCESO SECUNDARIO

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)	
		PROMOTOR Miguel Galindo Jorge	ESCALA 1/100
TÍTULO DEL PLANO FLUJO DEL PROCESO		ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2019	
		FIRMA _____	



Cartel de obra
E 1:10

LEYENDA DE FONTANERIA

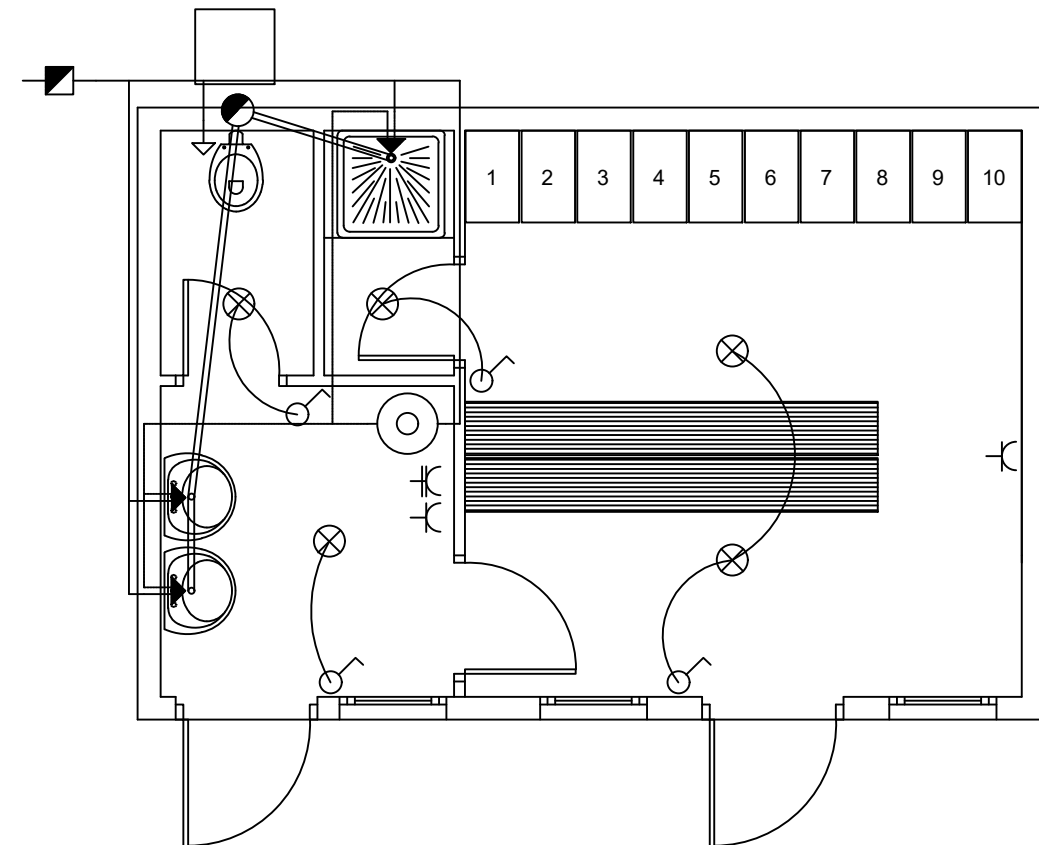
→	GRIFO FRIA
→	GRIFO CALIEN.
→	HIDR.MEZ.MAN
→	HIDR.MEZ.AUT
→	LLAVE PASO
→	LLAVE VALE.
→	VAL.RETENCIO
→	VAL.REDUCTO
→	CALENT.INSTA
→	CONT.GERAL.
→	LLAVE GERAL
→	CONT.DIVISIO.
→	MONT.CALEF.

LEYENDA DE SANEAMIENTO



→	DES.APAR.SIN SIF.
→	DES.APAR.CON SIF
→	BAJANTE
→	BOTE SIFONICO
→	SUMID.AZOT.N/TR.
→	SUMID.LOC.HUMED.
→	SUMID.AZOT.TRAN.
→	ARQUETA PASO
→	ARQ.PIE BAJANTE
→	ARQ.SEPAR.GRAS.
→	ARQ.SIFONICA
→	POZO REGISTRO
→	ARQ.SUMIDEIRO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

→	CENTR.CONTA.
→	TOMA TIERRA
→	LINEA TIERRA
→	TOMA T.V.
→	TOMA TELEFO.
→	CAJA DERIVAC
→	CAJ.GER.PROT.
→	C.GRAL.DISTR.
→	PUNTO LUZ
→	BAS.ENCH.10A
→	BAS.ENCH.25A
→	INTERRUPTOR
→	CONMUTADOR
→	PULSADOR
→	ZUMBADOR



Casetta de vestuarios
E 1:30

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de industria artesanal de elaboración de quesos untables de kéfir a partir de leche cruda de cabra en el polígono de San Antolín (Palencia)		
PROMOTOR Miguel Galindo Jorge	ESCALA Varias	Nº PLANO 16	
TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURA	ALUMNO: MIGUEL GALINDO CASAS		
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2019		FIRMA _____

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	1
1.1 DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1.1 Naturaleza y objeto del pliego general	1
1.1.2 Documentación del contrato de la obra	1
1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS	2
1.2.1 Delimitación general de funciones técnicas	2
1.2.2 El promotor	3
1.2.3 El proyectista	3
1.2.4 El constructor	4
1.2.5 El director de obra	6
1.2.6 El director de la ejecución de la obra	7
1.2.7 El coordinador de seguridad y salud	9
1.2.8 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	10
1.2.9 Los suministradores de los productos	10
1.2.10 Los propietarios y los usuarios	11
1.3 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	11
1.3.1 Verificación de los documentos del proyecto	11
1.3.2 Plan de seguridad y salud	11
1.3.3 Proyecto de control de calidad	11
1.3.4 Oficina en la obra	12
1.3.5 Representación del contratista. Jefe de obra	12
1.3.6 Presencia del constructor en la obra	13
1.3.7 Trabajos no estipulados expresamente	13
1.3.8 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	13
1.3.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	14
1.3.10 Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero técnico agrícola	14
1.3.11 Faltas del personal	15

1.3.12	Subcontratas	15
1.4	RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN	15
1.4.1	Daños materiales	15
1.4.2	Responsabilidad civil	16
1.5	PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	17
1.5.1	Caminos y accesos	17
1.5.2	Replanteo	17
1.5.3	Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	18
1.5.4	Orden de los trabajos	18
1.5.5	Facilidades para otros contratistas	19
1.5.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	20
1.5.7	Prórroga por causas de fuerza mayor	20
1.5.8	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	20
1.5.9	Condiciones generales de ejecución de los trabajos	20
1.5.10	Documentación de obras ocultas	21
1.5.11	Trabajos defectuosos	21
1.5.12	Vicios ocultos	22
1.5.13	Materiales y aparatos. Su procedencia	22
1.5.14	Presentación de muestras	22
1.5.15	Materiales no utilizables	22
1.5.16	Materiales y aparatos defectuosos	23
1.5.17	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	23
1.5.18	Limpieza de las obras	23
1.5.19	Obras sin prescripciones	24
1.6	RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	24
1.6.1	Acta de recepción	24
1.6.2	Recepción Provisional	25
1.6.3	Documentación final	25
1.6.4	Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	27
1.6.5	Plazo de garantía	27

1.6.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente _____	27
1.6.7	Recepción definitiva _____	28
1.6.8	Prórroga del plazo de garantía _____	28
1.6.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida ____	28
1.7	DISPOSICIONES ECONÓMICAS _____	29
1.7.1	Principio general _____	29
1.7.2	Fianzas _____	29
1.7.3	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza _____	29
1.7.4	Devolución de fianzas _____	30
1.7.5	Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales _____	30
1.7.6	Composición de los precios unitarios _____	30
1.7.7	Precios de contrata. Importe de contrata _____	31
1.7.8	Precios contradictorios _____	32
1.7.9	Reclamación de aumento de precios _____	32
1.7.10	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios _____	32
1.7.11	Revisión de los precios contratados _____	32
1.7.12	Acopio de materiales _____	33
1.8	ADMINISTRACIÓN _____	33
1.8.1	Liquidación de obras por administración _____	34
1.8.2	Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	35
1.8.3	Normas para la adquisición de los materiales y aparatos _____	35
1.8.4	Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros _____	36
1.8.5	Responsabilidades del constructor _____	36
1.9	VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS _____	36
1.9.1	Forma de abono de las obras _____	37
1.9.2	Relaciones valoradas y certificaciones _____	37
1.9.3	Mejoras de obras libremente ejecutadas _____	39
1.9.4	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada _____	39
1.9.5	Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	40
1.9.6	Pagos _____	40
1.9.7	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía _____	40
1.9.8	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras _	41

1.9.9	Demora de los pagos por parte del propietario	41
1.10	VARIOS	41
1.10.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	41
1.10.2	Unidades de obra defectuosas, pero aceptables	42
1.10.3	Seguro de las obras	42
1.10.4	Conservación de la obra	43
1.10.5	Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	44
1.10.6	Pago de arbitrios	44
1.10.7	Garantías por daños materiales ocasionados por defectos de la construcción	44
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	45
2.1	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	45
2.1.1	Condiciones generales	45
2.1.2	Condiciones generales de ejecución	46
2.2	PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	46
2.2.1	Materiales para hormigones y morteros	46
2.2.2	Materiales auxiliares de hormigones	49
2.2.3	Aglomerantes, excluido el cemento	50
2.2.4	Materiales de cubierta	51
2.2.5	Materiales para fabrica	52
2.2.6	Materiales para solados y alicatados	53
2.2.7	Carpintería de taller	55
2.2.8	Carpintería metálica	56
2.2.9	Pintura	56
2.2.10	Fontanería y transporte de producto	57
2.2.11	Instalaciones eléctricas	58
2.3	PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	59
2.3.1	Movimiento de tierras	59
2.3.2	Hormigones	65
2.3.3	Estructuras de acero	75

2.3.4 Albañilería _____	77
2.3.5 Cubiertas, Formación de pendientes y faldones _____	83
2.3.6 Aislamientos _____	85
2.3.7 Solados y alicatados _____	88
2.3.8 Carpintería Metálica _____	89
2.3.9 Pintura _____	90
2.3.10 Fontanería _____	92
2.3.11 Instalación Eléctrica _____	92
2.4 CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES _	99
2.5 CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS _____	100
2.6 INSTALACIONES _____	101
2.6.1 Instalaciones propias del edificio _____	101
2.6.2 Instalaciones de protección contra incendios _____	101
2.6.3 Instalaciones de protección contra el ruido _____	103
2.6.4 Condiciones de mantenimiento y uso _____	104
2.7 PRECAUCIONES A ADOPTAR _____	105

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1 DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1 Naturaleza y objeto del pliego general

El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte documental del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos, prácticos 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 y al ingeniero técnico y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2 Documentación del contrato de la obra

Aglutinan 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) El pliego de condiciones particulares.
- 3) El presente pliego general de condiciones.
- 4) El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1 Delimitación general de funciones técnicas

- **DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Grupo a) Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados, la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero.

Grupo b) Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados, la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

Grupo c) Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados, la titulación académica y profesional habilitante será la de ingeniero y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

1.2.2 El promotor

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

1.2.3 El proyectista

En la Ley de Ordenación de la Edificación de España, el Proyectista es uno de los agentes de la edificación contemplados.

Es el agente que por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos de forma coordinada con el autor de este. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

Son obligaciones del proyectista:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

1.2.4 El constructor

El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato.

Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del ingeniero técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al ingeniero técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratado y debidamente homologado para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

1.2.5 El director de obra

El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

Corresponden como obligaciones al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- f) Coordinar, junto al ingeniero técnico, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

- g) Comprobar, junto al ingeniero técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.6 El director de la ejecución de la obra

Corresponde al ingeniero la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas u obligaciones como director de ejecución de la obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

c) Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del ingeniero y del constructor.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero.

- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.7 El coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

1.2.8 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

1.2.9 Los suministradores de los productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

Son obligaciones del suministrador:

a) Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

b) Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.10 Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios, sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento, contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3 OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

1.3.1 Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

1.3.2 Plan de seguridad y salud

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del ingeniero de la dirección facultativa.

1.3.3 Proyecto de control de calidad

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las

características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero de la dirección facultativa.

1.3.4 Oficina en la obra

El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos.

En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

1.3.5 Representación del contratista. Jefe de obra

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del

contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

1.3.6 Presencia del constructor en la obra

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.3.7 Trabajos no estipulados expresamente

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.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

1.3.8 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

El constructor podrá requerir del ingeniero las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del ingeniero.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.3.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones demandas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del ingeniero, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.3.10 Recusación por el contratista del personal nombrado por el ingeniero técnico agrícola

El constructor no podrá recusar a los ingenieros o personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.3.11 Faltas del personal

El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

1.3.12 Subcontratas

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e ingenieros, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

1.4 RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

1.4.1 Daños materiales

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

1.4.2 Responsabilidad civil

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.5 PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

1.5.1 Caminos y accesos

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El ingeniero podrá exigir su modificación o mejora.

1.5.2 Replanteo

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará cargo del contratista e incluidos 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.

1.5.3 Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquellos señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

- La obra proyectada inicia el día 12/08/2019 a las 8:00 a.m.
- La fecha estimada de fin de obra es el día 24/01/2020 a las 9:00 a.m.
- En total la ejecución de la obra tomará 166 días.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

1.5.4 Orden de los trabajos

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.

Unidades de obra proyectadas:

- Autorización de construcción y consecución de permisos y licencias de la obra
- Replanteo de las obras
- Movimiento de tierras
 - Retirada de la cubierta vegetal
 - Excavación de zanjas para zapatas y cimentación
 - Carga y transporte de la tierra sobrante
- Red general y toma a tierra (conducciones de abastecimiento)
- Cimentación
 - Limpieza y enterrado de red general
 - Hormigonado de zapatas, zanjas de cimentación y placas de anclaje

- Soleras
- Estructura metálica
 - Descarga de material
 - Instalación de pórticos
- Cubierta
 - Descarga del material
 - Instalación de correas
 - Instalación de paneles de cubierta
- Cerramientos y albañilería
 - Cerramientos exteriores
 - Albañilería interior
- Carpintería
 - Carpintería exterior
 - Carpintería interior
- Instalaciones
 - Instalación de fontanería
 - Instalación de saneamiento
 - Instalación eléctrica
 - Instalación de protección contra incendios
- Acabados
- Montaje de equipos y maquinaria
- Vallado perimetral y urbanización
- Finalización y recepción definitiva de las obras

1.5.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.5.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

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 formulan o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.5.7 Prórroga por causas de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del ingeniero.

Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.5.8 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.5.9 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las

órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el ingeniero al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado anteriormente.

1.5.10 Documentación de obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por duplicado, entregándose: uno, al ingeniero; otro, al contratista, firmados todos ellos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.5.11 Trabajos defectuosos

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al ingeniero técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el 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 la resolverá.

1.5.12 Vicios ocultos

Si el ingeniero técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

1.5.13 Materiales y aparatos. Su procedencia

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al 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.

1.5.14 Presentación de muestras

A petición del ingeniero, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

1.5.15 Materiales no utilizables

El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el ingeniero, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

1.5.16 Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el ingeniero dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.5.17 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.5.18 Limpieza de las obras

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.5.19 Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.6 RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

1.6.1 Acta de recepción

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

1.6.2 Recepción Provisional

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, 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 acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.3 Documentación final

El ingeniero, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad.

Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento

del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE LA OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados.

1.6.4 Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el ingeniero técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el ingeniero con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

1.6.5 Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

1.6.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

1.6.7 Recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.6.8 Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el ingeniero director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.6.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.7 DISPOSICIONES ECONÓMICAS

1.7.1 Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.7.2 Fianzas

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

1.7.3 Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.7.4 Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

1.7.5 Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales

Si la propiedad, con la conformidad del ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.7.6 Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

1.7.7 Precios de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista.

El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

1.7.8 Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el ingeniero y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

1.7.9 Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.7.10 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

1.7.11 Revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las

unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

1.7.12 Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

1.8 ADMINISTRACIÓN

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio ingeniero director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su

realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del ingeniero director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

1.8.1 Liquidación de obras por administración

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el ingeniero técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

1.8.2 Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, ingeniero técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

1.8.3 Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al ingeniero director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

1.8.4 Del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

1.8.5 Responsabilidades del constructor

En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas.

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.

1.9 VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

1.9.1 Forma de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del ingeniero director.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

1.9.2 Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los

plazos previstos, según la medición que habrá practicado el ingeniero técnico.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el ingeniero director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del ingeniero director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el ingeniero director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

1.9.3 Mejoras de obras libremente ejecutadas

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.

1.9.4 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el ingeniero director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

1.9.5 Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

1.9.6 Pagos

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

1.9.7 Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el ingeniero director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.9.8 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

1.9.9 Demora de los pagos por parte del propietario

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.10 VARIOS

1.10.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

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.

1.10.2 Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

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.

1.10.3 Seguro de las obras

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella

se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

1.10.4 Conservación de la obra

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el ingeniero director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

1.10.5 Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

1.10.6 Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

1.10.7 Garantías por daños materiales ocasionados por defectos de la construcción

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.1.1 Condiciones generales

-Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

-Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

-Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

2.1.2 Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.2 PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

2.2.1 Materiales para hormigones y morteros

- **Áridos**

Generalidades:

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Limitación de tamaño:

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE-08.

▪ **Agua para amasado**

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE-08.

▪ **Aditivos**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

▪ **Cemento**

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-16. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

▪ **Acero**

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras:

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm².

Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

Acero laminado:

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán

2.2.2 Materiales auxiliares de hormigones

▪ Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

- **Desencofrantes**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

- **Encofrados**

Encofrado de pilares y vigas:

Podrán ser de madera o metálicos, pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de 1 cm de la longitud teórica.

Igualmente deberán tener el conforado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 mm.

2.2.3 Aglomerantes, excluido el cemento

- **Cal hidráulica**

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.

- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7º día.

- **Yeso**

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

2.2.4 Materiales de cubierta

- **Impermeabilizantes**

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR

y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

▪ **Plomo y cinc**

Salvo indicación de lo contrario, la ley mínima del plomo será de 99%.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las piezas que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

2.2.5 Materiales para fabrica

▪ **Fábrica de ladrillo y revestimientos de panel sándwich**

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL- 88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm².
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm².
- Ladrillos huecos = 50 kg/cm².

▪ **Viguetas prefabricadas**

Las viguetas serán armadas o pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

2.2.6 Materiales para solados y alicatados

▪ Baldosas

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica.

Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.

- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

- **Rodapiés**

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

- **Azulejos para vestuarios**

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.
- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra.

La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

- **Rodapiés de mármol**

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

2.2.7 Carpintería de taller

- **Puertas**

Las puertas que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

- **Cercos**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

2.2.8 Carpintería metálica

▪ Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

2.2.9 Pintura

▪ Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas, no podrán entrar en una proporción mayor del 25% del peso del pigmento.

▪ Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.

- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

2.2.10 Fontanería y transporte de producto

▪ Tubería de acero galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas. Los manguitos de unión serán de acero galvanizado.

▪ Tubería de cemento centrifugado

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

▪ Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso.

No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

▪ Tubería de cobre

Si la red de distribución de agua y gas ciudad se realiza con tubería de cobre, se someterá a la citada tubería de gas a la presión de prueba exigida por la empresa suministradora, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

2.2.11 Instalaciones eléctricas

- **Normas**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

- **Conductores de baja tensión**

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta.

El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000V, de igual forma que en los cables anteriores.

▪ **Aparatos de alumbrado exterior**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

2.3 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

2.3.1 Movimiento de tierras

▪ **Explanaciones y préstamos**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

▪ **Ejecución de las obras**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m. La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

▪ **Medición y abono**

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados

inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

- **Excavación en zanjas y pozos**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

- **Ejecución de las obras**

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanja, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

▪ **Preparación de las cimentaciones**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

▪ **Medición y abono**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

▪ **Relleno y apisonado de zanjas de pozos**

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

▪ **Extensión y compactación**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

- **Medición y abono**

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

2.3.2 Hormigones

- **Dosificación de hormigones**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

- **Fabricación de hormigones**

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE-08.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

- **Mezcla en obra**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

- **Trasporte de hormigón**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

▪ **Puesta en obra del hormigón**

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

▪ **Compactación del hormigón**

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/s, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en

pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

- **Curado de hormigón**

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado.

Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

- **Juntas en el hormigonado**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

▪ **Terminación de los paramentos vistos**

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

▪ **Limitaciones de ejecución**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies.

Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.

- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y

hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.

- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.

- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

▪ **Medición y abono**

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior.

Si en el cuadro de precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

▪ **Morteros**

Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

▪ **Medición y abono**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

▪ **Encofrados**

Construcción y montaje:

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón,

sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado:

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Tabla 1. Espesores y tolerancias admitidos

Espesores en m	Tolerancia en mm
Hasta 0,10	2
De 0,11 a 0,20	3

De 0,21 a 0,40	4
De 0,41 a 0,60	6
De 0,61 a 1,00	8
Más de 1,00	10

Dimensiones horizontales o verticales entre ejes:

Parciales: 20

Totales: 40

Desplomes:

En una planta: 10

En total: 30

▪ **Apeos y cimbras**

Construcción y montaje:

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

▪ **Desencofrado y descimbrado del hormigón**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a 1 día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los 2 días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente, a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura, en el resultado de las pruebas de resistencia el elemento de construcción sustentado haya adquirido el

doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTEEH y la EHE-08, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

▪ **Medición y abono**

Los encofrados se medirán siempre por m² de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc.

En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

▪ **Armaduras**

Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras:

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE-08.

Medición y abono:

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

2.3.3 Estructuras de acero

▪ **Condiciones previas**

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas. Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller. Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

▪ **Componentes**

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

▪ **Ejecución**

- 1) Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- 2) Trazado de ejes de replanteo.
- 3) Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- 4) Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- 5) Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- 6) No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- 7) Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- 8) Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

▪ **Control**

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

▪ **Medición**

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

▪ **Mantenimiento**

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

2.3.4 Albañilería

▪ **Fábrica de ladrillo**

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir.

Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta. Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras. La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre “a restregón”. Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras. Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera anti humedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo. Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero. Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada. Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen. No se utilizarán piezas menores de ó ladrillo. Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

- **Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo para el tabicón.

- **Guarnecido y maestreado de yeso**

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos.

Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se seguirán lanzando pelladas de yeso al

paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté “muerto”. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

▪ **Enlucido de yeso blanco**

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad.

Inmediatamente de estar amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm.

Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté “muerto”. Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada.

Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

▪ **Enfoscados de cemento**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse. En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad.

Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

▪ **Preparación del mortero**

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

▪ **Formación de peldaños**

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

2.3.5 Cubiertas, Formación de pendientes y faldones

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituidos la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

▪ **Condiciones previas**

- Documentación y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación de normativa alguna. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

▪ **Componentes**

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Acero.
- Hormigón.
- Cerámica.
- Cemento.
- Yeso.

▪ **Ejecución**

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que,

apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

▪ **Formación de pendientes**

Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.3.6 Aislamientos

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de

vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

Hay de varios tipos, según su uso:

- Aislantes de corcho natural aglomerado.
- Aislantes de fibra de vidrio.
- Aislantes de lana mineral.
- Aislantes de fibras minerales.
- Aislantes de poliestireno.
- Aislantes de polietileno.
- Aislantes de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.

▪ **Condiciones Previas**

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

▪ **Ejecución**

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material. Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente.

Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación.

Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos. Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

▪ **Control**

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

▪ **Medición**

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación.

Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

▪ **Mantenimiento**

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños.

En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación.

De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

2.3.7 Solados y alicatados

▪ **Solado de baldosas**

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este liego.

- **Alicatado de azulejos**

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

2.3.8 Carpintería Metálica

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

2.3.9 Pintura

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena y ácidos cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas.

En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

- **Aplicación de la pintura**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

- **Sistemas de preparación en función del tipo de soporte**

Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

2.3.10 Fontanería

▪ Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

2.3.11 Instalación Eléctrica

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia.

Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- La seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

b) APARATOS DE PROTECCIÓN

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60°C.

Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vaya alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito

que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse.

Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

c) PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

d) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión.

El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

e) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITCBT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que,

en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección. El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos.

La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión. Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras deberán instalarse de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT- 27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos.

Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.

Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.

No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.

Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V o 30 V.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.

No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él.

Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.

Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizada, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra.

Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

2.4 CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005.

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2.5 CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo temperatura.

En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo 't' en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

2.6 INSTALACIONES

2.6.1 Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

2.6.2 Instalaciones de protección contra incendios

Extintores móviles:

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estandarización. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonico (CO₂).
- 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.

2.6.3 Instalaciones de protección contra el ruido

▪ Condiciones generales

A fin de evitar la transmisión de ruido y vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen en los locales habitados próximos, las instalaciones cumplirán las exigencias al respecto señaladas en sus reglamentaciones específicas, debiendo cumplirse además las prescripciones que se detallan en los artículos siguientes.

▪ Equipos comunitarios

A efectos de esta NBE, se definen como equipos comunitarios aquellos susceptibles de generar ruido o vibraciones en régimen de uso normal, que formen parte de las instalaciones hidráulicas, de ventilación, de climatización, transporte y electricidad, estableciéndose para estos equipos y los locales o plantas técnicas donde se ubiquen las siguientes exigencias:

1) El aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigible a los elementos constructivos horizontales y verticales que conforman los locales donde se alojen los equipos comunitarios se fija en 55 dBA con independencia de lo señalado en las condiciones exigibles a los elementos constructivos .

2) En caso de existencia de salas de máquinas en varios niveles del edificio, situadas en contacto con plantas habitables, se desarrollarán soluciones especiales, de acuerdo con las características de los equipos a instalar, que eviten la transmisión de ruido y vibraciones a las plantas habitables.

3) Los fabricantes de los equipos detallarán, en su documentación técnica, los niveles de potencia acústica en dBA que originan en régimen de funcionamiento normal, explicitando, en su defecto, el nivel sonoro en dBA emitido por el equipo en régimen de funcionamiento normal, medido a 1,50 m del equipo y a 1,50 m de altura, en condiciones de campo libre.

4) La implantación de los equipos se realizará en caso necesario sobre amortiguadores o elementos elásticos y/o sobre bancada aislada de la estructura. La conexión de los equipos con las canalizaciones se realizará mediante dispositivos antivibratorios.

▪ **Canalizaciones hidráulicas y conductos de aire**

Estas canalizaciones se trazarán, siempre que sea posible, por áreas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas, instalándose preferentemente por conductos de obra registrables, y fijándose mediante dispositivos antivibratorios.

Las canalizaciones hidráulicas estarán dotadas de dispositivos que eviten los golpes de ariete.

En las redes de saneamiento será exigible la correcta ventilación de las bajantes, a fin de evitar los ruidos producidos por pistón hidráulico.

La superficie interior de los conductos de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica, en caso necesario, se revestirá con material absorbente.

2.6.4 Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 -B.O.E.14.12.93.

2.7 PRECAUCIONES A ADOPTAR

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Palencia, a Mayo de 2018.

Alumno: Miguel Galindo Casas

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO 4: MEDICIONES

ÍNDICE

1. Acondicionamiento del terreno.....	1
2. Red de saneamiento y toma a tierra	2
3. Cimentación y soleras.....	4
4. Estructura	5
5. Cubierta	6
6. Cerramientos, albañilería y solados	7
7. Carpintería	8
8. Instalaciones.....	9
9. Acabados.....	13
10. Maquinaria	14
11. Mobiliario y equipos sanitarios	17
12. Instalación de protección contra incendios.....	20
13. Urbanización	22
14. Seguridad y salud	23

1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Total m2	3.360,000
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Total m3	325,000
1.3	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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.	
		Total m3	200,000
1.4	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Total m3	30,000

2. Red de saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción	Medición
Subcapítulo 2.1: Red de saneamiento			
2.1.1	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud	6,000
2.1.2	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud	2,000
2.1.3	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud	4,000
2.1.4	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud	1,000
2.1.5	Ud	Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud	2,000
2.1.6	Ud	Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud	4,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.7	Ud	Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud	1,000
2.1.8	Ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente 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.	
		Total ud	7,000
2.1.9	Ud	Pozo de absorción de 100 cm. de diámetro interior y de 3 m. de profundidad, construido en su parte inferior con fábrica de ladrillo hueco doble a tizón sin revestir, para permitir el paso del agua, recibido con mortero de cemento y colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, y en su parte superior con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido, con mortero de cemento, incluso relleno de grava filtrante hasta 1,70 m. de profundidad y p.p. de recibido de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada, para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud	1,000
2.1.10	M.	Tubería colectora enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Total m.	120,000
2.1.11	M.	Tubería bajante de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería.	
		Total m.	40,000
Subcapítulo 2.2: Toma de tierra			
2.2.1	M.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
		Total m.	20,000
2.2.2	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
		Total ud	4,000

3. Cimentación y soleras

Nº	Ud	Descripción	Medición
Subcapítulo 3.1: Cimentación			
3.1.1	M3	Hormigón en masa HM-12,5/B/40, de 12,5 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según EHE.	
		Total m3	10,000
3.1.2	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Total m3	88,800
Subcapítulo 3.2: Soleras			
3.2.1	M2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con mallazo 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
		Total m2	650,000
3.2.2	M2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
		Total m2	650,000

4. Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	
		Total kg	9.250,000
4.2	Kg	Acero S275, en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	
		Total kg	573,600
4.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	
		Total m.	735,000

5. Cubierta

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m ³ . con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	
		Total m2	625,000

6. Cerramientos, albañilería y solados

Nº	Ud	Descripción	Medición
Subcapítulo 6.1: Cerramientos			
6.1.1	M2	Cerramiento interior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Total m2	325,000
6.1.2	M2	Cerramiento exterior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Total m2	420,000
6.1.3	M2	Aislamiento térmico para cámaras con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm., núcleo de lana de roca de 140 kg/m3, con un espesor de 100 mm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, RF 120 y Rw de 35 dB; fijado sobre estructura auxiliar metálica, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.	
		Total m2	420,000
Subcapítulo 6.2: Albañilería			
6.2.1	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Total m2	105,000
6.2.2	M2	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Total m2	50,000
Subcapítulo 6.3: Solados			
6.3.1	M2	Recrido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	
		Total m2	612,500
6.3.2	M2	Solado de loseta hidráulica color de 20x20 cm., colocada sobre capa de arena de río de 2 cm. de espesor, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	
		Total m2	612,500

7. Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	Ud	Ventana de PVC de 60x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud	4,000
7.2	Ud	Ventana de PVC de 100x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud	8,000
7.3	M2	Puerta balconera de PVC > 3,00 m2, con hojas correderas, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	
		Total m2	2,000
7.4	M2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total m2	10,000
7.5	M2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas balconeras abatibles de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total m2	2,000
7.6	Ud	Puerta balconera abatible de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud	1,000
7.7	Ud	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud	14,000
7.8	M2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras con rotura de puente térmico, en puertas balconeras abatibles de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total m2	1,000

8. Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
Subcapítulo 8.1: Instalación de fontanería			
8.1.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	
		Total ud	1,000
8.1.2	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m.	15,000
8.1.3	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m.	18,000
8.1.4	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m.	18,000
8.1.5	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m.	36,000
8.1.6	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m.	23,000
8.1.7	Ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, con conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.	
		Total ud	1,000
8.1.8	Ud	Suministro y colocación de llave de paso de 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Total ud	1,000
8.1.9	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Total ud	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
Subcapítulo 8.2: Instalación eléctrica			
8.2.1	Ud	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	
		Total ud	1,000
8.2.2	Ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	
		Total ud	1,000
8.2.3	Ud	Caja general de protección y medida hasta 63 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	
		Total ud	1,000
8.2.4	M.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	
		Total m.	20,000
8.2.5	Ud	Módulo para tres contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	
		Total ud	4,000
8.2.6	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Total m.	694,500
8.2.7	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Total m.	222,000
8.2.8	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Total m.	100,000
8.2.9	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Total m.	150,000
8.2.10	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Total m.	225,500

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.2.11	M.	Canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,45x0,73 m. para 6 conductos, en base 3, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-15/B/20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de acera).	
		Total m.:	90,000
8.2.12	Ud	Arqueta tipo M prefabricada homologada por Telefónica, de dimensiones exteriores 0,56x0,56x0,67 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/B/40, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero, ejecutada según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	
		Total ud:	1,000
8.2.13	M.	Canalización telefónica en el interior del edificio, desde la caja de derivación hasta el usuario, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	
		Total m.:	30,000
8.2.14	Ud	Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.	
		Total ud:	1,000
8.2.15	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	
		Total ud:	3,000
8.2.16	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	
		Total ud:	3,000
8.2.17	Ud	Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 8 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.	
		Total ud:	2,000
8.2.18	M.	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm ² . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Total m.:	150,000

Subcapítulo 8.3: Instalación de calefacción

8.3.1	Ud	Caldera automática de biomasa de 100.000 kcal/h, para calefacción por material vegetal, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.	
		Total ud:	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.3.2	M.	Tubería de acero negro estirado tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.	
		Total m.:	421,600
8.3.3	Ud	Antivibrador elástico DN-32/PN-10 totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.	
		Total ud:	1,000
8.3.4	Ud	Brida de acero forjado DN-50 con taladros, con cuello PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.	
		Total ud:	1,000
8.3.5	Ud	Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros DN-50/PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.	
		Total ud:	1,000
8.3.6	Ud	Válvula de esfera PN-10 de 1", totalmente instalada, i/pequeño material y accesorios.	
		Total ud:	1,000
8.3.7	Ud	Acumulador nocturno estático, potencia conexión 3.200 W., compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, envolvente con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad, totalmente montado y puesto en marcha.	
		Total ud:	1,000

9. Acabados

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	M2	Pintura decapante sobre carpintería de madera o metálica, i/limpieza total del soporte.	
		Total m2	80,000
9.2	Kg	Pintura antioxidante sobre estructura metálica no vista, i/limpieza y pintado con una capa de antioxidante.	
		Total kg	230,000
9.3	M2	Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.	
		Total m2	810,000
9.4	M.	Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.	
		Total m.	650,000
9.5	M2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	
		Total m2	612,500

10. Maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	Ud	Báscula diseñada para recepción industrial de cargas en camiones. Preparada para funcionar en exteriores y resistente al desgaste. Uso continuado para cargas de leche de camiones cisterna provenientes de las explotaciones ganaderas.	
		Total ud	1,000
10.2	Ud	Maquinaria de recepción formada por un conjunto de filtros de partículas, tuberías y sistemas de control. Diseñada para evitar que pequeñas partículas sólidas pasen al proceso evitando posibles oxidaciones de la grasa de la leche así como impedir un empeoramiento en la calidad higiénico-sanitaria, malos olores, daños en las bombas u otros equipos y pasos de partículas indeseables.	
		Total ud	1,000
10.3	Ud	Conjunto de equipos necesarios para el trasiego de materia por el proceso de producción. Lo forman válvulas, electroválvulas, teberías, accesorios, cabezales, contadores, racores, sistemas de automatización.	
		Total ud	1,000
10.4	Ud	Equipo de medida móvil de reserva con capacidad de realizar trasiegos y deaireación de producto en caso de avería o necesidad y poder efectuar una respuesta rápida de control sobre el lote o referencia de material.	
		Total ud	1,000
10.5	Ud	Maquinaria auxiliar utilizada para pequeñas partidas de producto de pruebas y adaptación. Diseñada para realizar controles y tratamientos termicos de material de manera rápida y eficaz.	
		Total ud	1,000
10.6	Ud	Equipo o unidad para la estandarización automática en continuo de la grasa, la proteína, los materiales sólidos totales, los sólidos no grasos en la leche y la crema directamente después del separador o centrífuga higienizadora y desnatadora.	
		Total ud	1,000
10.7	Ud	Equipo de homogeneización, operación que se define como un proceso de mezcla de líquidos en alimentación mediante la acción de la presión, de un impacto fuerte y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente.	
		Total ud	1,000
10.8	Ud	Equipo diseñado específicamente para la limpieza, desnatación y bactofugación de la leche recepcionada de forma eficaz.	
		Total ud	1,000
10.9	Ud	Cuba de almacenamiento y refrigeración de material. Construida en acero inoxidable, con agitación, gran eficiencia energética, de fácil limpieza por sistemas CIP y aptas para industrias de pequeño tamaño. Con una capacidad volumétrica de 1950-2000 L de leche. Mantendrá la leche entre 2 -4 °C	
		Total ud	2,000
10.10	Ud	Bombas centrifuga especialmente adecuads en aplicaciones donde se requiera una alta higiene, un trato delicado del producto y resistencia química.Esta bomba está específicamente diseñada para permitir su limpieza mediante uso de sistemas CIP sin necesidad de desmontarlas.El motor es de tipo estándar según IEC, está protegido con un recubrimiento en chapa de acero inoxidable y dispone de pies de diseño higiénico ajustables en altura. Lo cuál se adapta perfectamente para el manejo y trasiego del producto proyectado con seguridad. La potencia de las bombas HCP 40-205 es de 4 kW con motor trifásico y tensión 230 V/400V	
		Total ud	4,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.11	Ud	Maquinaria de limpieza de conducciones y equipos de forma automatizada. Operación de clean in place (CIP).	
		Total ud	1,000
10.12	Ud	Equipo cuyo objetivo es separar el suero lácteo de la leche fermentada de kéfir mediante la acción de la fuerza centrífuga.. La centrifuga se adaptará en revoluciones y procesado para conseguir la separación del suero del kéfir concentrado deseada.	
		Total ud	1,000
10.13	Ud	Unidad de pasteurización, bloque clave del proceso de producción a desarrollar. Esta compuesto fundamentalmente por un intercambiador de placas con regeneración para pasteurización HTST.Es un equipo diseñado para el tratamiento térmico de la leche y sus derivados que permite eliminar los microorganismos patógenos mediante la aplicación de temperaturas de 72 - 73°C durante cortos periodos de tiempo (unos 20 segundos).	
		Total ud	1,000
10.14	Ud	Equipo donde se desarrolla el almacenamiento e inoculación del cultivo de kéfir para proceder a la fermentación bacteriana y de levaduras cuya solución rica en nutrientes es la leche	
		Total ud	2,000
10.15	Ud	Equipo para almacenar los volúmenes de láctosuero producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación en normativa para la leche, sus productos y subproductos. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. El tanque como mínimo dispondrá de una capacidad de almacenamiento de 1200 L de suero lácteo.	
		Total ud	1,000
10.16	Ud	Equipo para almacenar los volúmenes de kéfir ya desuerados producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación para productos lácteos con una consistencia más sólida como es el caso.Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. Dispondrá de capacidad aprox. de 1200 Kg de producto.	
		Total ud	1,000
10.17	Ud	Este mezclador está diseñado en acero inoxidable con aplicaciones en la industria agroalimentaria y sirve para mezclas de productos en dispersión y homogeneización a temperatura controlada consiguiendo un buen rendimiento independientemente de la viscosidad del producto. Ejemplos de productos son los geles, cremas y pastas.El sistema puede trabajar de -1 a 0,5 bar de presión interior y hasta 3 bar la doble cámara. La temperatura varía entre -7 a 120°C. Volumen útil: Hasta 2000 litros. Potencia mixer: 18,5 kW llegando hasta las 3000 rpm.	
		Total ud	1,000
10.18	Ud	Etiquetadora automática con múltiples configuraciones para envases planos o cilíndricos. Sistema completo para automatizar el etiquetado anverso, reverso y precinto.	
		Total ud	1,000
10.19	Ud	Equipo de trabajo con el objetivo de llenar y envasar las tarrinas PLA de 250 g de producto con el queso untable de kéfir y la adición de la variedad correspondiente.	
		Total ud	1,000
10.20	Ud	Equipo modular para el transporte y movimiento de los productos por las sala 3 de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de trazabilidad que tendrá su fin junto con la terminación del trabajo de embalado que de lugar a la apilación y paletizado de los lotes para su almacenaje, distribución y expedición.	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total ud	3,000
10.21	Ud	Equipos de uso industrial para el almacenamiento en refrigeración de productos alimentarios. Se necesitarán 2 cámaras de frío de 18 m2 cada una. El fabricante ofrece las cámaras con las especificaciones técnicas de potencia frigorífica de forma normalizada. Las cámaras conservarán los productos frescos en un intervalo de temperaturas (Tº) entre 3-6°C y HR variable 60-65%.	
		Total ud	2,000
10.22	Ud	Equipo para el transporte de pallets y mercancías en distancias cortas dentro del recinto de la empresa. Lo cuál se adapta perfectamente a las necesidades de movimiento de materias primas, materiales auxiliares, producto terminado y su almacenado. Tiene una capacidad de 120 mm de elevación y una capacidad de carga de 1500 kg. Su uso es manual pero dispone de un motor eléctrico de 0,6 kW para apoyo en el transporte.	
		Total ud	2,000
10.23	Ud	Equipo diseñado para llevar a cabo la colocación de las materias primas auxiliares, materiales auxiliares y producto terminado a sus correspondientes lugares de almacenamiento.? Dispone de baterías recargables con una autonomía aproximada de 6 h. Tiene un motor de elevación de 2,5 kW y un motor de tracción de 1,2 kW.? Una capacidad de carga de 1200 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m. El modelo utilizado dispondrá de plataforma para el operario.	
		Total ud	1,000

11. Mobiliario y equipos sanitarios

Nº	Ud	Descripción	Medición
11.1	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 51x39 cm., para colocar empotrado con platinas de sujección, en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Total ud	4,000
11.2	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Total ud	3,000
11.3	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
		Total ud	3,000
11.4	Ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	
		Total ud	1,000
11.5	Ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Total ud	1,000
11.6	Ud	Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con fluxor cromado de empotrar de 1/2" para urinarios, con todos los elementos necesarios y funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
		Total ud	2,000
11.7	Ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
		Total ud	1,000
11.8	Ud	Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.	
		Total ud	1,000
11.9	Ud	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total ud	2,000
11.10	Ud	Asidero en escuadra para ducha, especial para minusválidos, de 90x70x70 cm. de medidas totales, compuesto por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalado, incluso con p.p. de accesorios y remates.	
		Total ud	1,000
11.11	Ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	
		Total ud	2,000
11.12	Ud	Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.	
		Total ud	1,000
11.13	Ud	Espejo reclinable especial para minusválidos, de 66x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.	
		Total ud	1,000
11.14	Ud	Suministro y colocación de grifería termostática diseñada para limpieza, desinfección y salas de producción, instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.	
		Total ud	6,000
11.15	Ud	Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 1 seno y escurridor, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Total ud	1,000
11.16	Ud	Fregadero de gres blanco, de 70x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Total ud	1,000
11.17	Ud	Equipo de limpieza y desinfección	
		Total ud	1,000
11.18	Ud	Escritorio diseñado para despachos con espacio para gestión y documentos, base y monitor de ordenador fabricado en tablero de madera revestido con barniz.	
		Total ud	3,000
11.19	Ud	Mesa de reuniones con tablero de aglomerado revestido en chapa y pie metálico	
		Total ud	2,000
11.20	Ud	Mesa diseñada para sala comedor, cuadrada, de tablero de aglomerado de madera recubierto de chapa y pies metálicos.	
		Total ud	2,000
11.21	Ud	Estantería prefabricada de tableros de aglomerado de madera, reforzadas y barnizadas para despacho.	

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total ud: 3,000
11.22	Ud	Silla de despacho con respaldo basculante, reposabrazos y ruedas libres. Con sistemas giratorio y altura regulable.	
			Total ud: 8,000

12. Instalación de protección contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	8,000
12.2	Ud	Detector de monóxido de carbono homologado, con led de activación. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	8,000
12.3	Ud	Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	4,000
12.4	Ud	Pulsador paro extinción, medida la unidad instalada.	
		Total ud	4,000
12.5	Ud	Indicador de acción luminosa disparo detectores de incendios. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	8,000
12.6	Ud	Hidrante antichoque y antihielo de 3" con dos bocas, 2x45 mm., con racores y carrete de 300 mm. en toma recta a la red. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	1,000
12.7	Ud	Boca de incendio equipada, B.I.E. compuesta por armario metálico de 650x500 mm., pintado en rojo bombero, válvula de barril de aluminio con manómetro, lanza variomatic, tres efectos, devanadera circular pintada, manguera tipo Superjet de 45 mm. de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Inscripción para usar sobre cristal USO EXCLUSIVO BOMBEROS, sin cristal. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	1,000
12.8	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	2,000
12.9	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	2,000
12.10	Ud	Armario metálico para extintor 6/12 kgs., con marco fijo y cristal para romper. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	2,000
12.11	Ud	Rociador automático de 1/2", terminación en bronce, posición colgante, fusible 141° C. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	8,000
12.12	Ud	Válvula de control rociadores de 3", compuesta por cámara de retardo, válvula de control, manómetros, válvula de prueba instalación, gong de alarma hidráulica, conjunto montado. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	1,000
12.13	Ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	4,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.14	Ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	4,000
12.15	Ud	Puerta cortafuegos RF-60, 1.500x2000 mm., de dos hojas útiles, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	6,000
12.16	Ud	Cierre antipánico de acero, para puertas cortafuegos de dos hojas, con cierre alto y bajo, sin accionamiento exterior. Medida la unidad instalada.	
		Total ud	6,000
12.17	Ud	Supresor de sobretensiones para redes de baja tensión trifásicas en paralelo, soportando sobretensiones de hasta 100 KV., instalado sobre carril DIN 35 mm., en cuadro de mando, totalmente instalado y conexionado.	
		Total ud	1,000
12.18	Ud	Pararrayos electrónico con dispositivo de cebado (PDC) realizado de acuerdo con la UNE 21.186, formado por cabezal de nivel I 30 m., sobre mástil de 6 m. de acero galvanizado y 50 mm. de diámetro, sujeto por doble anclaje. De un sólo bajante de conductor de cobre trenzado de 50 mm ² de sección, sujeto por grapas adecuadas, tubo protector de 3 m. de altura, contador de rayos, puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico puro en arqueta registrable. Totalmente montado y conexionado.	
		Total ud	1,000

13. Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	M2	Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
		Total m2	3.360,000
13.2	M2	Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	
		Total m2	550,000
13.3	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
		Total m2	1.470,000
13.4	M2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ajecutada.	
		Total m2	470,000
13.5	Ud	Puerta corredera sobre carril de 1 hoja formada por exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada con bastidor de acero laminado. Compuesta por cerco, hoja, herrajes de deslizamiento y seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.	
		Total ud	1,000

14. Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .	
		Total ms	2,000
14.2	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Total ms	1,000
14.3	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
		Total ms	1,000
14.4	Ud	Placa señalización-información en PVC de color blanco serigrafiado de 50x30 cm donde incluir símbolos de señales y textos de prohibido el acceso a la obra salvo personal autorizado. Fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
		Total ud	6,000
14.5	M.	Valla metálica prefabricada móvil de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Total m.	236,000
14.6	Ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Total ud	10,000
14.7	Ud	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
		Total ud	7,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.8	Ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.	
		Total ud	1,000
14.9	Ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		Total ud	1,000
14.10	M2	Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
		Total m2	100,000
14.11	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	15,000
14.12	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	4,000
14.13	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	15,000
14.14	Ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	15,000
14.15	Ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	6,000
14.16	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	15,000
14.17	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	15,000
14.18	Ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
		Total ud	4,000
14.19	Ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
		Total ud	1,000

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.20	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Total ud	1,000
14.21	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	
		Total ud	1,000

DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Cuadro de precios Nº1	1
2. Cuadro de precios Nº2	20
3. Presupuestos parciales.....	76
3.1. Acondicionamiento del terreno	76
3.2. Red de saneamiento y toma a tierra.....	77
3.3. Cimentación y soleras	80
3.4. Estructura.....	81
3.5. Cubierta.....	82
3.6. Cerramiento, albañilería y solados	83
3.7. Carpintería	85
3.8. Instalaciones	87
3.9. Acabados	92
3.10. Maquinaria	93
3.11. Mobiliario y equipos sanitarios.....	97
3.12. Instalación de protección contra incendios	100
3.13. Urbanización	102
3.14. Seguridad y salud.....	103
4. Presupuesto general y resumen de presupuestos	106

1. Cuadro de precios Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1 Acondicionamiento del terreno			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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.	22,09	VEINTIDOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	23,20	VEINTITRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
2 Red de saneamiento y toma a tierra			
2.1 Red de saneamiento			
2.1.1	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	51,79	CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.1.2	ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	34,91	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
2.1.3	ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	43,08	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Alumno: Miguel Galindo Casas

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

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

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.4	ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	53,57	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCuenta Y SIETE CÉNTIMOS
2.1.5	ud Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	54,98	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.6	ud Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	62,63	SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.1.7	ud Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	79,08	SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
2.1.8	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente 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.	19,84	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.1.9	ud Pozo de absorción de 100 cm. de diámetro interior y de 3 m. de profundidad, construido en su parte inferior con fábrica de ladrillo hueco doble a tizón sin revestir, para permitir el paso del agua, recibido con mortero de cemento y colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, y en su parte superior con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido, con mortero de cemento, incluso relleno de grava filtrante hasta 1,70 m. de profundidad y p.p. de recibido de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada, para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares.	382,31	TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe		
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)	
2.1.10	m. Tubería colectora enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	25,03	VEINTICINCO EUROS	CON TRES CÉNTIMOS
2.1.11	m. Tubería bajante de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería.	11,86	ONCE EUROS	CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2 Toma de tierra				
2.2.1	m. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	9,19	NUEVE EUROS	CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
2.2.2	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	182,53	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS	CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3 Cimentación y soleras				
3.1 Cimentación				
3.1.1	m3 Hormigón en masa HM-12,5/B/40, de 12,5 N/mm ² , consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según EHE.	53,36	CINCUENTA Y TRES EUROS	CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.1.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm ² , consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	143,81	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS	CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
3.2 Soleras				
3.2.1	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con mallazo 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10,73	DIEZ EUROS	CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.2.2	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	4,37	CUATRO EUROS	CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4 Estructura				
4.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,15	DOS EUROS	CON QUINCE CÉNTIMOS
4.2	kg Acero S275, en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado, p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	1,50	UN EURO	CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada	9,37	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5 Cubierta			
5.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	29,97	VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6 Cerramientos, albañilería y solados			
6.1 Cerramientos			
6.1.1	m2 Cerramiento interior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	31,36	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.1.2	m2 Cerramiento exterior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	37,55	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.3	m2 Aislamiento térmico para cámaras con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm., núcleo de lana de roca de 140 kg/m3, con un espesor de 100 mm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, RF 120 y Rw de 35 dB; fijado sobre estructura auxiliar metálica, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.	69,15	SESENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
6.2 Albañilería			
6.2.1	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	16,27	DIECISEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6.2.2	m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	14,94	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.3 Solados			
6.3.1	m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.	4,81	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
6.3.2	m2 Solado de loseta hidráulica color de 20x20 cm., colocada sobre capa de arena de río de 2 cm. de espesor, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	15,53	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
7 Carpintería			
7.1	ud Ventana de PVC de 60x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	250,25	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
7.2	ud Ventana de PVC de 100x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	297,10	DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.3	m2 Puerta balconera de PVC > 3,00 m2, con hojas correderas, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	146,36	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.4	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	121,22	CIENTO VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
7.5	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas balconeras abatibles de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	108,17	CIENTO OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.6	ud Puerta balconera abatible de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	284,59	DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.7	ud Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	226,24	DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.8	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras con rotura de puente térmico, en puertas balconeras abatibles de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.	165,24	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
8 Instalaciones			
8.1 Instalación de fontanería			
8.1.1	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	277,50	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
8.1.2	m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.1.3	m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.1.4	m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	4,02	CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
8.1.5	m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	5,31	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Alumno: Miguel Galindo Casas

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

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

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1.6	m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	7,10	SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
8.1.7	ud Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.	1.030,84	MIL TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.1.8	ud Suministro y colocación de llave de paso de 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	9,60	NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
8.1.9	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,14	SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
8.2 Instalación eléctrica			
8.2.1	ud Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	167,80	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.2.2	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	132,37	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.3	ud Caja general de protección y medida hasta 63 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	86,02	OCHENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
8.2.4	m. Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.	21,51	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
8.2.5	ud Módulo para tres contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.	88,02	OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
8.2.6	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	4,97	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.7	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.8	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	8,43	OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.2.9	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	10,54	DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2.10	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	13,38	TRECE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.11	m. Canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,45x0,73 m. para 6 conductos, en base 3, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-15/B/20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de acera).	47,48	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.12	ud Arqueta tipo M prefabricada homologada por Telefónica, de dimensiones exteriores 0,56x0,56x0,67 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/B/40, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero, ejecutada según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	165,45	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.13	m. Canalización telefónica en el interior del edificio, desde la caja de derivación hasta el usuario, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	1,17	UN EURO CON DIECISIETE CÉNTIMOS
8.2.14	ud Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.	1,72	UN EURO CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2.15	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	56,97	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.16	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.	62,16	SESENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.17	ud Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 8 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.	49,92	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.2.18	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm ² . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	19,38	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.3 Instalación de calefacción			
8.3.1	ud Caldera automática de biomasa de 100.000 kcal/h, para calefacción por material vegetal, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.	3.728,41	TRES MIL SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
8.3.2	m. Tubería de acero negro estirado tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.	29,09	VEINTINUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
8.3.3	ud Antivibrador elástico DN-32/PN-10 totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.	54,62	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.3.4	ud Brida de acero forjado DN-50 con taladros, con cuello PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.	40,64	CUARENTA EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.3.5	ud Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./bridas, taladros DN-50/PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.	74,70	SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
8.3.6	ud Válvula de esfera PN-10 de 1", totalmente instalada, i/pequeño material y accesorios.	11,92	ONCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.3.7	ud Acumulador nocturno estático, potencia conexión 3.200 W., compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, envolvente con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad, totalmente montado y puesto en marcha.	573,03	QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
9 Acabados			
9.1	m2 Pintura decapante sobre carpintería de madera o metálica, i/limpieza total del soporte.	10,82	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.2	kg Pintura antioxidante sobre estructura metálica no vista, i/limpieza y pintado con una capa de antioxidante.	0,25	VEINTICINCO CÉNTIMOS
9.3	m2 Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.	1,32	UN EURO CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Alumno: Miguel Galindo Casas

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

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

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.4	m. Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.	2,05	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
9.5	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	14,97	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10 Maquinaria			
10.1	ud Báscula diseñada para recepción industrial de cargas en camiones. Preparada para funcionar en exteriores y resistente al desgaste. Uso continuado para cargas de leche de camiones cisterna provenientes de las explotaciones ganaderas.	3.416,51	TRES MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
10.2	ud Maquinaria de recepción formada por un conjunto de filtros de partículas, tuberías y sistemas de control. Diseñada para evitar que pequeñas partículas sólidas pasen al proceso evitando posibles oxidaciones de la grasa de la leche así como impedir un empeoramiento en la calidad higiénico-sanitaria, malos olores, daños en las bombas u otros equipos y pasos de partículas indeseables.	2.111,50	DOS MIL CIENTO ONCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
10.3	ud Conjunto de equipos necesarios para el trasiego de materia por el proceso de producción. Lo forman válvulas, electroválvulas, teberías, accesorios, cabezales, contadores, racores, sistemas de automatización.	2.575,00	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
10.4	ud Equipo de medida móvil de reserva con capacidad de realizar trasiegos y deaireación de producto en caso de avería o necesidad y poder efectuar una respuesta rápida de control sobre el lote o referencia de material.	824,00	OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS
10.5	ud Maquinaria auxiliar utilizada para pequeñas partidas de producto de pruebas y adaptación. Diseñada para realizar controles y tratamientos termicos de material de manera rápida y eficaz.	4.208,58	CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.6	ud Equipo o unidad para la estandarización automática en continuo de la grasa, la proteína, los materiales sólidos totales, los sólidos no grasos en la leche y la crema directamente después del separador o centrífuga higienizadora y desnatadora.	5.438,40	CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
10.7	ud Equipo de homogeneización, operación que se define como un proceso de mezcla de líquidos en alimentación mediante la acción de la presión, de un impacto fuerte y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente.	5.253,00	CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS
10.8	ud Equipo diseñado específicamente para la limpieza, desnatación y bactofugación de la leche recepcionada de forma eficaz.	6.447,80	SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.9	ud Cuba de almacenamiento y refrigeración de material. Construida en acero inoxidable, con agitación, gran eficiencia energética, de fácil limpieza por sistemas CIP y aptas para industrias de pequeño tamaño. Con una capacidad volumétrica de 1950-2000 L de leche. Mantendrá la leche entre 2 -4 °C	3.580,28	TRES MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
10.10	ud Bombas centrífuga especialmente adecuads en aplicaciones donde se requiera una alta higiene, un trato delicado del producto y resistencia química. Esta bomba está específicamente diseñada para permitir su limpieza mediante uso de sistemas CIP sin necesidad de desmontarlas. El motor es de tipo estándar según IEC, está protegido con un recubrimiento en chapa de acero inoxidable y dispone de pies de diseño higiénico ajustables en altura. Lo cuál se adapta perfectamente para el manejo y trasiego del producto proyectado con seguridad. La potencia de las bombas HCP 40-205 es de 4 kW con motor trifásico y tensión 230 V/400V	1.751,00	MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS
10.11	ud Maquinaria de limpieza de conducciones y equipos de forma automatizada. Operación de clean in place (CIP).	7.519,00	SIETE MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS
10.12	ud Equipo cuyo objetivo es separar el suero lácteo de la leche fermentada de kéfir mediante la acción de la fuerza centrífuga.. La centrífuga se adaptará en revoluciones y procesado para conseguir la separación del suero del kéfir concentrado deseada.	6.269,61	SEIS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
10.13	ud Unidad de pasteurización, bloque clave del proceso de producción a desarrollar. Esta compuesto fundamentalmente por un intercambiador de placas con regeneración para pasteurización HTST. Es un equipo diseñado para el tratamiento térmico de la leche y sus derivados que permite eliminar los microorganismos patógenos mediante la aplicación de temperaturas de 72 - 73°C durante cortos periodos de tiempo (unos 20 segundos).	20.085,00	VEINTE MIL OCHENTA Y CINCO EUROS
10.14	ud Equipo donde se desarrolla el almacenamiento e inoculación del cultivo de kéfir para proceder a la fermentación bacteriana y de levaduras cuya solución rica en nutrientes es la leche	5.592,90	CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
10.15	ud Equipo para almacenar los volúmenes de láctosuero producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación en normativa para la leche, sus productos y subproductos. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. El tanque como mínimo dispondrá de una capacidad de almacenamiento de 1200 L de suero lácteo.	4.532,00	CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS
10.16	ud Equipo para almacenar los volúmenes de kéfir ya desuerados producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación para productos lácteos con una consistencia más sólida como es el caso. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. Dispondrá de capacidad aprox. de 1200 Kg de producto.	4.944,00	CUATRO MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.17	ud Este mezclador está diseñado en acero inoxidable con aplicaciones en la industria agroalimentaria y sirve para mezclas de productos en dispersión y homogeneización a temperatura controlada consiguiendo un buen rendimiento independientemente de la viscosidad del producto. Ejemplos de productos son los geles, cremas y pastas. El sistema puede trabajar de -1 a 0,5 bar de presión interior y hasta 3 bar la doble cámara. La temperatura varía entre -7 a 120°C. Volumen útil: Hasta 2000 litros. Potencia mixer: 18,5 kW llegando hasta las 3000 rpm.	4.841,00	CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS
10.18	ud Etiquetadora automática con múltiples configuraciones para envases planos o cilíndricos. Sistema completo para automatizar el etiquetado anverso, reverso y precinto.	3.625,60	TRES MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
10.19	ud Equipo de trabajo con el objetivo de llenar y envasar las tarrinas PLA de 250 g de producto con el queso unttable de kéfir y la adición de la variedad correspondiente.	6.695,00	SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS
10.20	ud Equipo modular para el transporte y movimiento de los productos por las sala 3 de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de trazabilidad que tendrá su fin junto con la terminación del trabajo de embalado que de lugar a la apilación y paletizado de los lotes para su almacenaje, distribución y expedición.	1.452,30	MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
10.21	ud Equipos de uso industrial para el almacenamiento en refrigeración de productos alimentarios. Se necesitarán 2 cámaras de frío de 18 m2 cada una. El fabricante ofrece las cámaras con las especificaciones técnicas de potencia frigorífica de forma normalizada. Las cámaras conservarán los productos frescos en un intervalo de temperaturas (Tº) entre 3-6°C y HR variable 60-65%.	6.077,00	SEIS MIL SETENTA Y SIETE EUROS
10.22	ud Equipo para el transporte de pallets y mercancías en distancias cortas dentro del recinto de la empresa. Lo cuál se adapta perfectamente a las necesidades de movimiento de materias primas, materiales auxiliares, producto terminado y su almacenado. Tiene una capacidad de 120 mm de elevación y una capacidad de carga de 1500 kg. Su uso es manual pero dispone de un motor eléctrico de 0,6 kW para apoyo en el transporte.	2.338,10	DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
10.23	ud Equipo diseñado para llevar a cabo la colocación de las materias primas auxiliares, materiales auxiliares y producto terminado a sus correspondientes lugares de almacenamiento.? Dispone de baterías recargables con una autonomía aproximada de 6 h. Tiene un motor de elevación de 2,5 kW y un motor de tracción de 1,2 kW.? Una capacidad de carga de 1200 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m. El modelo utilizado dispondrá de plataforma para el operario.	1.380,20	MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
11 Mobiliario y equipos sanitarios			
11.1	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 51x39 cm., para colocar empotrado con platinas de sujección, en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	131,45	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.2	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	112,04	CIENTO DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
11.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.4	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	624,09	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
11.5	ud Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	706,96	SETECIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.6	ud Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con fluxor cromado de empotrar de 1/2" para urinarios, con todos los elementos necesarios y funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	385,67	TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.7	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	200,80	DOSCIENTOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.8	ud Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.	369,26	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
11.9	ud Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.	433,20	CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.10	ud Asidero en escuadra para ducha, especial para minusválidos, de 90x70x70 cm. de medidas totales, compuesto por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalado, incluso con p.p. de accesorios y remates.	180,93	CIENTO OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.11	ud Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.	143,42	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.12	ud Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.	157,33	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
11.13	ud Espejo reclinable especial para minusválidos, de 66x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.	425,24	CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
11.14	ud Suministro y colocación de grifería termostática diseñada para limpieza, desinfección y salas de producción, instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.	119,06	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
11.15	ud Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 1 seno y escurridor, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	188,23	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
11.16	ud Fregadero de gres blanco, de 70x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	188,92	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.17	ud Equipo de limpieza y desinfección	640,06	SEISCIENTOS CUARENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
11.18	ud Escritorio diseñado para despachos con espacio para gestión y documentos, base y monitor de ordenador fabricado en tablero de madera revestido con barniz.	648,90	SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
11.19	ud Mesa de reuniones con tablero de aglomerado revestido en chapa y pie metálico	339,90	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
11.20	ud Mesa diseñada para sala comedor, cuadrada, de tablero de aglomerado de madera recubierto de chapa y pies metálicos.	278,10	DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
11.21	ud Estantería prefabricada de tableros de aglomerado de madera, reforzadas y barnizadas para despacho.	484,10	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.22	ud Silla de despacho con respaldo basculante, reposabrazos y ruedas libres. Con sistemas giratorio y altura regulable.	144,20	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
12 Instalación de protección contra incendios			
12.1	ud Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.	67,23	SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
12.2	ud Detector de monóxido de carbono homologado, con led de activación. Medida la unidad instalada.	122,06	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
12.3	ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	36,49	TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
12.4	ud Pulsador paro extinción, medida la unidad instalada.	51,75	CINCUENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
12.5	ud Indicador de acción luminosa disparo detectores de incendios. Medida la unidad instalada.	37,28	TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
12.6	ud Hidrante antichoque y antihielo de 3" con dos bocas, 2x45 mm., con racores y carrete de 300 mm. en toma recta a la red. Medida la unidad instalada.	705,02	SETECIENTOS CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
12.7	ud Boca de incendio equipada, B.I.E. compuesta por armario metálico de 650x500 mm., pintado en rojo bombero, válvula de barril de aluminio con manómetro, lanza variomatic, tres efectos, devanadera circular pintada, manguera tipo Superjet de 45 mm. de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Inscripción para usar sobre cristal USO EXCLUSIVO BOMBEROS, sin cristal. Medida la unidad instalada.	206,98	DOSCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
12.8	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.	54,60	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.9	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	128,05	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
12.10	ud Armario metálico para extintor 6/12 kgs., con marco fijo y cristal para romper. Medida la unidad instalada.	45,63	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
12.11	ud Rociador automático de 1/2", terminación en bronce, posición colgante, fusible 141º C. Medida la unidad instalada.	23,10	VEINTITRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
12.12	ud Válvula de control rociadores de 3", compuesta por cámara de retardo, válvula de control, manómetros, válvula de prueba instalación, gong de alarma hidráulica, conjunto montado. Medida la unidad instalada.	1.011,07	MIL ONCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
12.13	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	8,61	OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.14	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	8,90	OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
12.15	ud Puerta cortafuegos RF-60, 1.500x2000 mm., de dos hojas útiles, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.	666,21	SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
12.16	ud Cierre antipánico de acero, para puertas cortafuegos de dos hojas, con cierre alto y bajo, sin accionamiento exterior. Medida la unidad instalada.	318,22	TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
12.17	ud Supresor de sobretensiones para redes de baja tensión trifásicas en paralelo, soportando sobretensiones de hasta 100 KV., instalado sobre carril DIN 35 mm., en cuadro de mando, totalmente instalado y conexionado.	574,90	QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
12.18	ud Pararrayos electrónico con dispositivo de cebado (PDC) realizado de acuerdo con la UNE 21.186, formado por cabezal de nivel I 30 m., sobre mástil de 6 m. de acero galvanizado y 50 mm. de diámetro, sujeto por doble anclaje. De un sólo bajante de conductor de cobre trenzado de 50 mm2 de sección, sujeto por grapas adecuadas, tubo protector de 3 m. de altura, contador de rayos, puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico puro en arqueta registrable. Totalmente montado y conexionado.	3.200,96	TRES MIL DOSCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13 Urbanización			
13.1	m2 Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	12,25	DOCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
13.2	m2 Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	2,12	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
13.3	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	16,66	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.4	m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlisado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ajecutada.	3,86	TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Alumno: Miguel Galindo Casas

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

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

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.5	ud Puerta corredera sobre carril de 1 hoja formada por exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada con bastidor de acero laminado. Compuesta por cerco, hoja, herrajes de deslizamiento y seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.	636,23	SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
14 Seguridad y salud			
14.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
14.2	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
14.3	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
14.4	ud Placa señalización-información en PVC de color blanco serigrafiado de 50x30 cm donde incluir símbolos de señales y textos de prohibido el acceso a la obra salvo personal autorizado. Fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3,37	TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.5	m. Valla metálica prefabricada móvil de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	12,25	DOCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
14.6	ud Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	12,02	DOCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
14.7	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	14,85	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.8	ud Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.	33,56	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.9	ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	155,54	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.10	m2 Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2,29	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
14.11	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
14.12	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,65	UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.13	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.14	ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.15	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	16,48	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.16	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.17	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,40	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
14.18	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
14.19	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	82,45	OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.20	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	42,65	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.21	ud Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	50,51	CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios Nº2

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1 Acondicionamiento del terreno			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,005 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,008 h.	33,610
	3% Costes indirectos		0,01
			0,33
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, 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	0,125 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	0,196 h.	39,650
	3% Costes indirectos		0,27
			9,32
1.3	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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 especializado	1,000 h.	10,320
	Peón ordinario	0,800 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	0,800 h.	3,240
	Mart.manual picador neum.9kg	0,800 h.	0,440
	3% Costes indirectos		0,64
			22,09
1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	1,000 h.	10,240
			10,24

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Maquinaria)		
	Camión basculante 4x2 10 t. 0,575 h. 20,900	12,02	
	Canon de tierra a vertedero 1,000 m3 0,260	0,26	
	3% Costes indirectos	0,68	
			23,20
2 Red de saneamiento y toma a tierra			
2.1 Red de saneamiento			
2.1.1	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)		
	Oficial primera 1,600 h. 10,710	17,14	
	Peón especializado 0,800 h. 10,320	8,26	
	(Materiales)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central 0,045 m3 36,220	1,63	
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7 45,000 ud 0,090	4,05	
	Mortero 1/5 de central (M-60) 0,015 m3 42,650	0,64	
	Mortero 1/6 de central (M-40) 0,020 m3 40,090	0,80	
	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm. 1,000 ud 12,900	12,90	
	Codo 45º PVC sanea.j.peg.125 mm. 1,000 ud 4,860	4,86	
	3% Costes indirectos	1,51	
			51,79
2.1.2	ud Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)		
	Oficial primera 1,500 h. 10,710	16,07	
	Peón especializado 0,750 h. 10,320	7,74	
	(Materiales)		

Nº	Descripción	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,045 m3	36,220	1,63	
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	0,025 m3	41,340	1,03	
	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	2,000 ud	0,670	1,34	
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	45,000 ud	0,090	4,05	
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,015 m3	42,650	0,64	
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,020 m3	40,090	0,80	
	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	0,430 m2	1,370	0,59	
	3% Costes indirectos			1,02	
					34,91
2.1.3	ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)				
	Oficial primera	1,700 h.	10,710	18,21	
	Peón especializado	0,850 h.	10,320	8,77	
	(Materiales)				
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,060 m3	36,220	2,17	
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	0,035 m3	41,340	1,45	
	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	2,500 ud	0,670	1,68	
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	70,000 ud	0,090	6,30	
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,025 m3	42,650	1,07	
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,035 m3	40,090	1,40	
	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	0,570 m2	1,370	0,78	
	3% Costes indirectos			1,25	
					43,08
2.1.4	ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	1,900 h. 10,710	20,35
	Peón especializado	0,950 h. 10,320	9,80
	(Materiales)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,085 m3 36,220	3,08
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	0,050 m3 41,340	2,07
	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	3,000 ud 0,670	2,01
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	110,000 ud 0,090	9,90
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,035 m3 42,650	1,49
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,055 m3 40,090	2,20
	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	0,810 m2 1,370	1,11
	3% Costes indirectos		1,56
			53,57
2.1.5	ud Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	1,600 h. 10,710	17,14
	Peón especializado	0,800 h. 10,320	8,26
	(Materiales)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,045 m3 36,220	1,63
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	45,000 ud 0,090	4,05
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,015 m3 42,650	0,64
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,020 m3 40,090	0,80
	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	1,000 ud 12,900	12,90
	Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	1,000 ud 7,960	7,96
	3% Costes indirectos		1,60
			54,98

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.6	ud Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)		
	Oficial primera	1,800 h.	10,710
	Peón especializado	0,900 h.	10,320
	(Materiales)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,060 m3	36,220
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	70,000 ud	0,090
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,025 m3	42,650
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,035 m3	40,090
	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	1,000 ud	13,340
	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	1,000 ud	7,960
	3% Costes indirectos		1,82
			62,63
2.1.7	ud Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra)		
	Oficial primera	2,000 h.	10,710
	Peón especializado	1,000 h.	10,320
	(Materiales)		
	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	0,085 m3	36,220
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	110,000 ud	0,090
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,035 m3	42,650
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,055 m3	40,090
	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	1,000 ud	20,410
	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	1,000 ud	7,960
	3% Costes indirectos		2,30
			79,08

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.8	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente 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. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,310 h.	11,440
	(Materiales)		
	Pequeño material	2,000 ud	0,710
	Sumidero sifón. SV rej.PVC 90 mm	1,000 ud	14,290
	3% Costes indirectos		0,58
			19,84
2.1.9	ud Pozo de absorción de 100 cm. de diámetro interior y de 3 m. de profundidad, construido en su parte inferior con fábrica de ladrillo hueco doble a tizón sin revestir, para permitir el paso del agua, recibido con mortero de cemento y colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, y en su parte superior con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido, con mortero de cemento, incluso relleno de grava filtrante hasta 1,70 m. de profundidad y p.p. de recibido de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada, para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Oficial primera	12,000 h.	10,710
	Peón especializado	8,000 h.	10,320
	(Materiales)		
	Grava 40/80 mm.	1,350 m3	9,970
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	0,180 m3	39,940
	Ladrillo h. doble 25x12x8	380,000 ud	0,100
	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	470,000 ud	0,090
	Mortero 1/5 de central (M-60)	0,090 m3	42,650
	Mortero 1/6 de central (M-40)	0,450 m3	40,090
	Marco-tapa HA reg.ac.80x80x10	1,000 ud	37,260
	3% Costes indirectos		11,14
			382,31
2.1.10	m. Tubería colectora enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.		

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,110 h. 10,710	1,18
	Peón especializado	0,110 h. 10,320	1,14
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm.	0,085 m3 11,340	0,96
	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm.	1,000 m. 15,290	15,29
	Adhesivo para tubos de PVC	0,305 kg 18,790	5,73
	3% Costes indirectos		0,73
			25,03
2.1.11	m. Tubería bajante de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,150 h. 10,710	1,61
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,220 h. 11,440	2,52
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	0,220 h. 11,150	2,45
	(Materiales)		
	Codo 87,5º PVC san.j.peg. 90 mm.	0,300 ud 3,420	1,03
	Abraz. metálica tubos PVC 90 mm.	0,700 ud 0,850	0,60
	Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.F	1,000 m. 1,800	1,80
	Adhesivo para tubos de PVC	0,080 kg 18,790	1,50
	3% Costes indirectos		0,35
			11,86
	2.2 Toma de tierra		
2.2.1	m. Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,100 h. 11,440	1,14
	Ayudante-Electricista	0,100 h. 10,560	1,06
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	1,000 m. 6,010	6,01

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,27	
			9,19
2.2.2	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	1,000 h.	11,440
	Ayudante-Electricista	1,000 h.	10,560
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	1,000 ud	12,500
	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	20,000 m.	6,010
	Registro de comprobación + tapa	1,000 ud	9,650
	Puente de prueba	1,000 ud	9,300
	Sold. aluminio t. cable/placa	1,000 ud	2,850
	3% Costes indirectos		5,32
			182,53
3 Cimentación y soleras			
3.1 Cimentación			
3.1.1	m3 Hormigón en masa HM-12,5/B/40, de 12,5 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según EHE. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,260 h.	10,710
	Peón ordinario	0,260 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 35 txm.	0,200 h.	20,880
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	0,260 h.	2,250
	(Materiales)		
	Horm.elem. no rest.HM-12,5/B/40 central	1,100 m3	37,820
	3% Costes indirectos		1,55
			53,36
3.1.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,260 h. 10,710	2,78
	Peón ordinario	0,260 h. 10,240	2,66
	Oficial 1ª Ferrallista	0,400 h. 10,710	4,28
	Ayudante- Ferrallista	0,400 h. 10,400	4,16
	(Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 20 txm.	0,200 h. 15,590	3,12
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	0,260 h. 2,250	0,59
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	1,100 m3 51,340	56,47
	Alambre atar 1,30 mm.	0,200 kg 1,200	0,24
	Acero corrugado B 500 S	43,200 kg 1,510	65,23
	(Resto obra)		0,09
	3% Costes indirectos		4,19
			143,81
	3.2 Soleras		
3.2.1	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con mallazo 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,060 h. 10,710	0,64
	Peón ordinario	0,060 h. 10,240	0,61
	Oficial 1ª Ferrallista	0,010 h. 10,710	0,11
	Ayudante- Ferrallista	0,010 h. 10,400	0,10
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	0,105 m3 50,580	5,31
	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2.2 (2,663 kg/m2)	1,441 m2 2,520	3,63
	(Resto obra)		0,02
	3% Costes indirectos		0,31
			10,73
3.2.2	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,200 h. 10,240	2,05

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Grava 40/80 mm. 0,220 m3 9,970	2,19	
	3% Costes indirectos	0,13	
			4,37
4 Estructura			
4.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero 0,010 h. 11,440	0,11	
	Ayudante-Cerrajero 0,020 h. 10,560	0,21	
	(Materiales)		
	Pequeño material 0,100 ud 0,710	0,07	
	Acero laminado E 275(A 42b) 1,050 kg 1,480	1,55	
	Minio electrolítico 0,010 kg 9,440	0,09	
	Disolvente universal 0,010 kg 6,440	0,06	
	3% Costes indirectos	0,06	
			2,15
4.2	kg Acero S275, en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/italadro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero 0,035 h. 11,440	0,40	
	Ayudante-Cerrajero 0,035 h. 10,560	0,37	
	(Materiales)		
	Acero corrug. B 500 S pref. 0,150 kg 0,550	0,08	
	Pletina 8/20 mm. 1,050 kg 0,580	0,61	
	3% Costes indirectos	0,04	
			1,50
4.3	m. Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero 0,200 h. 11,440	2,29	
	Ayudante-Cerrajero 0,050 h. 10,560	0,53	

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Correa ZF chapa 1,050 m. 5,980	6,28	
	3% Costes indirectos	0,27	
			9,37
5 Cubierta			
5.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. (Mano de obra)		
	Oficial primera 0,230 h. 10,710	2,46	
	Ayudante 0,230 h. 10,400	2,39	
	(Materiales)		
	Panel chapa prelac.galvan.30 mm 1,150 m2 21,000	24,15	
	Tornillería y pequeño material 1,000 ud 0,100	0,10	
	3% Costes indirectos	0,87	
			29,97
6 Cerramientos, albañilería y solados			
6.1 Cerramientos			
6.1.1	m2 Cerramiento interior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)		
	Oficial primera 0,290 h. 10,710	3,11	
	Ayudante 0,290 h. 10,400	3,02	
	(Materiales)		
	Panel vert.chapa prel.2 caras 30 1,150 m2 21,060	24,22	
	Tornillería y pequeño material 1,000 ud 0,100	0,10	
	3% Costes indirectos	0,91	
			31,36

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.2	m2 Cerramiento exterior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,290 h.	10,710
	Ayudante	0,290 h.	10,400
	(Materiales)		
	Panel verti.prelac.2 caras 50 mm	1,150 m2	26,290
	Tornillería y pequeño material	1,000 ud	0,100
	3% Costes indirectos		1,09
			37,55
6.1.3	m2 Aislamiento térmico para cámaras con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm., núcleo de lana de roca de 140 kg/m3, con un espesor de 100 mm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, RF 120 y Rw de 35 dB; fijado sobre estructura auxiliar metálica, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,290 h.	10,710
	Ayudante	0,290 h.	10,400
	(Materiales)		
	Panel chapa prel.+l.roca 100	1,000 m2	61,010
	3% Costes indirectos		2,01
			69,15
6.2 Albañilería			
6.2.1	m2 Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,410 h.	10,710
	Ayudante	0,205 h.	10,400
	Peón ordinario	0,017 h.	10,240

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,004 h.	1,590
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm.	0,010 m3	11,340
	B.termoarcilla 30x19x14	16,670 ud	0,440
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,004 t.	90,330
	Agua	0,003 m3	0,760
	Hormigón HA-25/B/20/l central	0,002 m3	50,690
	Acero corrugado B 400 S	1,080 kg	1,140
	(Por redondeo)		-0,03
	3% Costes indirectos		0,47
			16,27
6.2.2	m2 Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,580 h.	10,710
	Ayudante	0,290 h.	10,400
	Peón ordinario	0,034 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,008 h.	1,590
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm.	0,022 m3	11,340
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,005 t.	90,330
	Agua	0,005 m3	0,760
	Ladrillo h. doble 25x12x8	42,000 ud	0,100
	(Resto obra)		0,01
	3% Costes indirectos		0,44
			14,94
	6.3 Solados		
6.3.1	m2 Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.		
	(Mano de obra)		

Nº	Descripción	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial primera	0,150 h.	10,710	1,61	
	Ayudante	0,150 h.	10,400	1,56	
	Peón ordinario	0,053 h.	10,240	0,54	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,012 h.	1,590	0,02	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/5 mm.	0,035 m3	11,340	0,40	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,006 t.	90,330	0,54	
	Agua	0,008 m3	0,760	0,01	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			0,14	
					4,81
6.3.2	m2 Solado de loseta hidráulica color de 20x20 cm., colocada sobre capa de arena de río de 2 cm. de espesor, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,265 h.	10,710	2,84	
	Ayudante	0,265 h.	10,400	2,76	
	Peón ordinario	0,233 h.	10,240	2,39	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,012 h.	1,590	0,02	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/5 mm.	0,053 m3	11,340	0,60	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,009 t.	90,330	0,81	
	Agua	0,009 m3	0,760	0,01	
	Loseta hidr. color 4 past. 20x20	1,050 m2	5,390	5,66	
	(Por redondeo)			-0,01	
	3% Costes indirectos			0,45	
					15,53
	7 Carpintería				

Nº	Descripción	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
7.1	ud Ventana de PVC de 60x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,225 h.	11,440	2,57	
	Ayudante-Cerrajero	0,113 h.	10,560	1,19	
	(Materiales)				
	V.osc-bat.1h.+vid+pers 60x120cm	1,000 ud	230,880	230,88	
	Premarco aluminio	3,600 m.	2,310	8,32	
	3% Costes indirectos			7,29	
				250,25	
7.2	ud Ventana de PVC de 100x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,250 h.	11,440	2,86	
	Ayudante-Cerrajero	0,125 h.	10,560	1,32	
	(Materiales)				
	V.osc-bat.1h.+vid+pers 100x120cm	1,000 ud	274,110	274,11	
	Premarco aluminio	4,400 m.	2,310	10,16	
	3% Costes indirectos			8,65	
				297,10	
7.3	m2 Puerta balconera de PVC > 3,00 m2, con hojas correderas, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Cerrajero	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Premarco aluminio	4,000 m.	2,310	9,24	
	P.balcon.corred.+vidr.+pers.>3m2	1,000 m2	121,860	121,86	
	3% Costes indirectos			4,26	
					146,36
7.4	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,280 h.	11,440	3,20	
	Ayudante-Cerrajero	0,140 h.	10,560	1,48	
	(Materiales)				
	Puertas vaivén 2 hojas >2m2<4m2	1,000 m2	103,770	103,77	
	Premarco aluminio	4,000 m.	2,310	9,24	
	3% Costes indirectos			3,53	
					121,22
7.5	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas balconeras abatibles de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,240 h.	11,440	2,75	
	Ayudante-Cerrajero	0,120 h.	10,560	1,27	
	(Materiales)				
	P.balconera abatible 1h. <2m2	1,000 m2	91,760	91,76	
	Premarco aluminio	4,000 m.	2,310	9,24	
	3% Costes indirectos			3,15	
					108,17
7.6	ud Puerta balconera abatible de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,700 h.	11,440	8,01	

Nº	Descripción	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ayudante-Cerrajero (Materiales)	0,350 h.	10,560	3,70	
	P.balcon.abat.2 hojas 160x210cm.	1,000 ud	247,500	247,50	
	Premarco aluminio	7,400 m.	2,310	17,09	
	3% Costes indirectos			8,29	
					284,59
7.7	ud Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,400 h.	11,440	4,58	
	Ayudante-Cerrajero (Materiales)	0,200 h.	10,560	2,11	
	Puerta vaivén 1 hoja 90x210cm.	1,000 ud	199,100	199,10	
	Premarco aluminio	6,000 m.	2,310	13,86	
	3% Costes indirectos			6,59	
					226,24
7.8	m2 Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras con rotura de puente térmico, en puertas balconeras abatibles de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	0,260 h.	11,440	2,97	
	Ayudante-Cerrajero (Materiales)	0,130 h.	10,560	1,37	
	P.balcon. abatible r.p.t. 2h.	1,000 m2	146,850	146,85	
	Premarco aluminio	4,000 m.	2,310	9,24	
	3% Costes indirectos			4,81	
					165,24
	8 Instalaciones				
	8.1 Instalación de fontanería				

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.1.1	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,600 h.	11,440
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	1,300 h.	11,150
	(Materiales)		
	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	8,000 m.	3,430
	Codo polietileno de 63 mm.	1,000 ud	22,110
	Derechos acometi.indiv.red munic	1,000 ud	94,240
	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	1,000 ud	81,390
3% Costes indirectos		8,08	
			277,50
8.1.2	m. Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440
	(Materiales)		
	Tubo polietileno bd 6atm.16mm.	1,400 m.	0,220
3% Costes indirectos		0,05	
			1,73
8.1.3	m. Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440
	(Materiales)		
	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	1,000 m.	0,470
	Codo polietileno de 20 mm.	0,400 ud	3,500
3% Costes indirectos		0,10	

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			3,34
8.1.4	m. Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440
	(Materiales)		1,37
	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	1,000 m.	0,750
	Codo polietileno de 25 mm.	0,300 ud	4,350
	Te polietileno de 25 mm.	0,100 ud	4,680
	3% Costes indirectos		0,12
			4,02
8.1.5	m. Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440
	(Materiales)		1,37
	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,000 m.	1,190
	Codo polietileno de 32 mm.	0,300 ud	6,440
	Te polietileno de 32 mm.	0,100 ud	6,670
	3% Costes indirectos		0,15
			5,31
8.1.6	m. Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,120 h.	11,440
	(Materiales)		1,37
	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,000 m.	1,860
	Codo polietileno de 40 mm.	0,300 ud	8,720
	Te polietileno de 40 mm.	0,100 ud	10,430
			1,04

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,21	
			7,10
8.1.7	ud Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,000 h.	11,440
	(Materiales)		22,88
	Arm.2 hoja poliest.100x75x30cm	1,000 ud	474,220
	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	1,000 ud	421,360
	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	2,000 ud	5,590
	Te acero galvan. 2" DN50 mm.	1,000 ud	7,340
	Timbrado contad. M. Industria	1,000 ud	18,250
	Grifo de purga D=25mm.	1,000 ud	7,530
	Válvula esfera latón niquelad.2"	2,000 ud	14,090
	Válv.retención latón roscar 2"	1,000 ud	9,880
	3% Costes indirectos		30,02
			1.030,84
8.1.8	ud Suministro y colocación de llave de paso de 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,200 h.	11,440
	(Materiales)		2,29
	Llave paso empot.mand.redondo 1"	1,000 ud	7,030
	3% Costes indirectos		0,28
			9,60
8.1.9	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,200 h.	11,440
	(Materiales)		2,29

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Válv.compuerta latón roscar 1"	1,000 ud	3,670	3,67	
	3% Costes indirectos			0,18	
					6,14
8.2 Instalación eléctrica					
8.2.1	ud Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Caja protec. 250A(III+N)+fusib	1,000 ud	151,200	151,20	
	3% Costes indirectos			4,89	
					167,80
8.2.2	ud Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Mód.prot.y medida<30A.2cont.trif	1,000 ud	116,800	116,80	
	3% Costes indirectos			3,86	
					132,37
8.2.3	ud Caja general de protección y medida hasta 63 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440	5,72	
	Ayudante-Electricista	0,500 h.	10,560	5,28	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Mód.prot.y medida<63A.2cont.mon.	1,000 ud	71,800	71,80	

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	2,51	
8.2.4	m. Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. (Mano de obra)		86,02
	Oficial 1ª Electricista	0,200 h. 11,440	2,29
	Oficial 2ª Electricista	0,200 h. 11,150	2,23
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x35 Cu	1,000 m. 15,010	15,01
	Tubo PVC p.estruc.forrado D=36	1,000 m. 0,640	0,64
	3% Costes indirectos		0,63
8.2.5	ud Módulo para tres contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados. (Mano de obra)		21,51
	Oficial 1ª Electricista	0,450 h. 11,440	5,15
	Ayudante-Electricista	0,450 h. 10,560	4,75
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Módul.conta.3 cont.trifa.+reloj	1,000 ud 74,850	74,85
	3% Costes indirectos		2,56
8.2.6	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. (Mano de obra)		88,02
	Oficial 1ª Electricista	0,150 h. 11,440	1,72
	Oficial 2ª Electricista	0,150 h. 11,150	1,67
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	3,000 m. 0,200	0,60

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm. 1,000 m. 0,130	0,13	
	3% Costes indirectos	0,14	
			4,97
8.2.7	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,200 h. 11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista 0,200 h. 11,150	2,23	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Cond. rígi. 750 V 4 mm ² Cu 5,000 m. 0,350	1,75	
	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm. 1,000 m. 0,160	0,16	
	3% Costes indirectos	0,21	
			7,35
8.2.8	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,200 h. 11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista 0,200 h. 11,150	2,23	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Cond. rígi. 750 V 6 mm ² Cu 5,000 m. 0,550	2,75	
	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm. 1,000 m. 0,200	0,20	
	3% Costes indirectos	0,25	
			8,43
8.2.9	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,200 h. 11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista 0,200 h. 11,150	2,23	

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.2.10	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Cond. rígi. 750 V 10 mm2 Cu 5,000 m. 0,940	4,70	
	Tubo PVC p.estruc.D=29 mm. 1,000 m. 0,300	0,30	
	3% Costes indirectos	0,31	
			10,54
	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,200 h. 11,440	2,29	
	Oficial 2ª Electricista 0,200 h. 11,150	2,23	
8.2.11	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Cond. rígi. 750 V 25 mm2 Cu 5,000 m. 1,470	7,35	
	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm. 1,000 m. 0,410	0,41	
	3% Costes indirectos	0,39	
			13,38
	m. Canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,45x0,73 m. para 6 conductos, en base 3, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-15/B/20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de acera).		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera 0,016 h. 10,710	0,17	
	Peón ordinario 0,305 h. 10,240	3,12	
(Maquinaria)	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 0,002 h. 33,610	0,07	
	Retrocargadora neum. 75 CV 0,051 h. 32,150	1,64	
	Camión basculante 4x2 10 t. 0,012 h. 20,900	0,25	
	Canon de tierra a vertedero 0,124 m3 0,260	0,03	
	Pisón vibrante 70 kg. 0,154 h. 1,970	0,30	

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Agua	0,205 m3	0,760
	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	0,106 m3	41,340
	Tubo rígido PVC 63x1,2 mm.	6,300 m.	0,620
	Soporte separador 63 mm 4 aloj.	3,000 ud	0,310
	Cuerda plástico N-5 guía cable	6,600 m.	4,710
	Limpiador unión PVC	0,008 kg	1,720
	Adhesivo unión PVC	0,016 kg	2,190
	3% Costes indirectos		1,38
			47,48
8.2.12	ud Arqueta tipo M prefabricada homologada por Telefónica, de dimensiones exteriores 0,56x0,56x0,67 m.,con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/B/40, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero, ejecutada según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,508 h.	10,710
	Peón ordinario	1,307 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	0,005 h.	33,610
	Retrocargadora neum. 75 CV	0,069 h.	32,150
	Camión basculante 4x2 10 t.	0,023 h.	20,900
	Camión con grúa 6 t.	0,166 h.	42,450
	Canon de tierra a vertedero	0,242 m3	0,260
	Pisón vibrante 70 kg.	0,152 h.	1,970
	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	0,008 h.	2,250
	(Materiales)		
	Agua	0,203 m3	0,760
	Horm.elem. no rest.HM-12,5/B/40 central	0,034 m3	37,820
	Arqueta prefabricada tipo M	1,000 ud	130,070
	3% Costes indirectos		4,82
			165,45

Nº	Descripción	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
8.2.13	m. Canalización telefónica en el interior del edificio, desde la caja de derivación hasta el usuario, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.			
	(Mano de obra)			
	Peón especializado	0,004 h.	10,320	0,04
	Peón ordinario	0,004 h.	10,240	0,04
	(Materiales)			
	Tubo rígido PVC 40x1,2 mm.	1,050 m.	0,350	0,37
	Hilo acerado 0,8 mm para guía	1,100 m.	0,490	0,54
	Grapa fijación D=40 mm	1,500 ud	0,100	0,15
	3% Costes indirectos			0,03
				1,17
8.2.14	ud Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.			
	(Mano de obra)			
	Peón especializado	0,010 h.	10,320	0,10
	(Materiales)			
	Caja regis. empotrar 100x160	1,000 ud	1,570	1,57
3% Costes indirectos			0,05	
			1,72	
8.2.15	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª Electricista	1,850 h.	11,440	21,16
	Oficial 2ª Electricista	1,600 h.	11,150	17,84
	(Materiales)			
	Pequeño material	9,000 ud	0,710	6,39
	Cond. rígido 750 V 1,5 mm ² Cu	40,000 m.	0,130	5,20
	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	8,000 m.	0,100	0,80
	Base IP447 400 V. 16 A. 3p+t.t.	1,000 ud	3,900	3,90
	(Resto obra)			0,02
3% Costes indirectos			1,66	

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			56,97
8.2.16	ud Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	1,850 h.	11,440
	Oficial 2ª Electricista	1,600 h.	11,150
	(Materiales)		
	Pequeño material	9,000 ud	0,710
	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	40,000 m.	0,200
	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	8,000 m.	0,130
	Base IP447 400 V. 32 A. 3p+t.t.	1,000 ud	5,900
	(Resto obra)		0,02
	3% Costes indirectos		1,81
			62,16
8.2.17	ud Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 8 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,500 h.	11,440
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud	0,710
	Torreta metal. 8 tomas 16 A.	1,000 ud	42,040
	3% Costes indirectos		1,45
			49,92
8.2.18	m. Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm2. con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. (Mano de obra)		
	Capataz	0,050 h.	10,840
	Peón ordinario	0,050 h.	10,240
	Oficial 1ª Electricista	0,150 h.	11,440
	Oficial 2ª Electricista	0,150 h.	11,150

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Maquinaria)		
	Excav.hidr.cadenas 135 CV	0,050 h. 45,820	2,29
	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	0,050 h. 6,970	0,35
	Camión basculante 4x4 14 t.	0,025 h. 30,550	0,76
	Canon de tierras a vertedero	1,000 m3 0,260	0,26
	(Materiales)		
	Pequeño material	1,000 ud 0,710	0,71
	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	4,000 m. 1,730	6,92
	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,000 m. 1,650	1,65
	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1,000 m. 1,440	1,44
	3% Costes indirectos		0,56
			19,38
	8.3 Instalación de calefacción		
8.3.1	ud Caldera automática de biomasa de 100.000 kcal/h, para calefacción por material vegetal, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas. (Mano de obra)		
	Oficial primera	24,000 h. 10,710	257,04
	Ayudante	24,000 h. 10,400	249,60
	Peón ordinario	12,000 h. 10,240	122,88
	(Materiales)		
	Coqui.lana vid.D=21 1/2" e=30	20,000 m. 2,230	44,60
	Cald.acero 100.000 kcal/h.	1,000 ud 1.519,000	1.519,00
	Quemador gasóleo 100.000 kcal/h.	1,000 ud 599,000	599,00
	Tubería acero negro sold.1 1/2"	8,000 m. 3,900	31,20
	Tubería acero negro sold.2 1/2"	20,000 m. 7,030	140,60
	Colector 4"x 1,5 m.x 6 conex.	1,000 ud 80,140	80,14
	Válv.comp. bronce.2 1/2"	8,000 ud 71,970	575,76
	3% Costes indirectos		108,59
			3.728,41
8.3.2	m. Tubería de acero negro estirado tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.		

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 0,600 h. 11,440	6,86	
	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor 0,600 h. 11,150	6,69	
	(Materiales)		
	Coqui.lana vid.AI.D=34 1" e=30 1,000 m. 4,590	4,59	
	Tubería acero negro est. 1" 1,000 m. 2,640	2,64	
	Accesorios acero negro 0,500 ud 14,910	7,46	
	3% Costes indirectos	0,85	
			29,09
8.3.3	ud Antivibrador elástico DN-32/PN-10 totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,500 h. 11,440	17,16	
	(Materiales)		
	Antivibrador DN-32/PN-10 1,000 ud 35,870	35,87	
	3% Costes indirectos	1,59	
			54,62
8.3.4	ud Brida de acero forjado DN-50 con taladros, con cuello PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 2,000 h. 11,440	22,88	
	(Materiales)		
	Brida c/cuello DN-50/PN-16 1,000 ud 16,580	16,58	
	3% Costes indirectos	1,18	
			40,64
8.3.5	ud Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros DN-50/PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 2,000 h. 11,440	22,88	
	(Materiales)		
	Filtro en Y DN-50/PN-16 1,000 ud 49,640	49,64	
	3% Costes indirectos	2,18	
			74,70

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3.6	ud Válvula de esfera PN-10 de 1", totalmente instalada, i/pequeño material y accesorios. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,500 h.	11,440	5,72	
	(Materiales)				
	Válvula de esfera 1"	1,000 ud	5,850	5,85	
	3% Costes indirectos			0,35	
					11,92
8.3.7	ud Acumulador nocturno estático, potencia conexión 3.200 W., compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, envolvente con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad, totalmente montado y puesto en marcha. (Mano de obra)				
	Oficial primera	2,000 h.	10,710	21,42	
	Oficial 1ª Electricista	2,000 h.	11,440	22,88	
	(Materiales)				
	Acumulador noct.est. 3,2 kW	1,000 ud	512,040	512,04	
	3% Costes indirectos			16,69	
					573,03
9 Acabados					
9.1	m2 Pintura decapante sobre carpintería de madera o metálica, i/limpieza total del soporte. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Pintor	0,345 h.	10,710	3,69	
	Ayudante-Pintor	0,345 h.	10,400	3,59	
	(Materiales)				
	Pintura decapante universal	0,800 l.	4,030	3,22	
	3% Costes indirectos			0,32	
					10,82
9.2	kg Pintura antioxidante sobre estructura metálica no vista, i/limpieza y pintado con una capa de antioxidante. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Pintor	0,010 h.	10,710	0,11	
	Ayudante-Pintor	0,010 h.	10,400	0,10	
	(Materiales)				

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Antioxidante (sin plomo)	0,006 kg	5,670	0,03	
	3% Costes indirectos			0,01	
					0,25
9.3	m2 Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Pintor	0,052 h.	10,710	0,56	
	Ayudante-Pintor	0,052 h.	10,400	0,54	
	(Materiales)				
	Plaste	0,050 kg	1,380	0,07	
	Pasta temple blanco	0,450 kg	0,140	0,06	
	Pequeño material	0,050 ud	0,920	0,05	
	3% Costes indirectos			0,04	
					1,32
9.4	m. Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado. (Mano de obra)				
	Ayudante	0,040 h.	10,400	0,42	
	(Materiales)				
	Sellado silicona neutra e=7 mm.	1,000 m.	1,570	1,57	
	3% Costes indirectos			0,06	
					2,05
9.5	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,460 h.	10,710	4,93	
	Ayudante	0,460 h.	10,400	4,78	
	Peón ordinario	0,065 h.	10,240	0,67	
	(Materiales)				
	Escayola en sacos	0,005 t.	50,000	0,25	
	Agua	0,004 m3	0,760	0,00	
	Placa escayola lisa 100x60 cm	1,100 m2	1,940	2,13	

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Esparto en rollos	0,220 kg	1,200	0,26	
	Moldura o fosa escayola 5x5cm	1,100 m.	1,390	1,53	
	(Por redondeo)			-0,02	
	3% Costes indirectos			0,44	
					14,97
	10 Maquinaria				
10.1	ud Báscula diseñada para recepción industrial de cargas en camiones. Preparada para funcionar en exteriores y resistente al desgaste. Uso continuado para cargas de leche de camiones cisterna provenientes de las explotaciones ganaderas. (Medios auxiliares)				
	Báscula de Recepción	1,000 ud	3.317,000	3.317,00	
	3% Costes indirectos			99,51	
					3.416,51
10.2	ud Maquinaria de recepción formada por un conjunto de filtros de partículas, tuberías y sistemas de control. Diseñada para evitar que pequeñas partículas sólidas pasen al proceso evitando posibles oxidaciones de la grasa de la leche así como impedir un empeoramiento en la calidad higiénico-sanitaria, malos olores, daños en las bombas u otros equipos y pasos de partículas indeseables. (Medios auxiliares)				
	Equipo Filtros/Desaierador	1,000 ud	2.050,000	2.050,00	
	3% Costes indirectos			61,50	
					2.111,50
10.3	ud Conjunto de equipos necesarios para el trasiego de materia por el proceso de producción. Lo forman válvulas, electroválvulas, teberías, accesorios, cabezales, contadores, racores, sistemas de automatización. (Medios auxiliares)				
	Grupo de Gestión para Recepción	1,000 ud	2.500,000	2.500,00	
	3% Costes indirectos			75,00	
					2.575,00
10.4	ud Equipo de medida móvil de reserva con capacidad de realizar trasiegos y deaireación de producto en caso de avería o necesidad y poder efectuar una respuesta rápida de control sobre el lote o referencia de material. (Medios auxiliares)				
	Caudalímetro Reserva	1,000 ud	800,000	800,00	
	3% Costes indirectos			24,00	
					824,00

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.5	ud Maquinaria auxiliar utilizada para pequeñas partidas de producto de pruebas y adaptación. Diseñada para realizar controles y tratamientos termicos de material de manera rápida y eficaz. (Medios auxiliares)		
	Artesa de recepción	1,000 ud 4.086,000	4.086,00
	3% Costes indirectos		122,58
			4.208,58
10.6	ud Equipo o unidad para la estandarización automática en continuo de la grasa, la proteína, los materiales sólidos totales, los sólidos no grasos en la leche y la crema directamente después del separador o centrífuga higienizadora y desnatadora. (Medios auxiliares)		
	Maquina Estandarizadora	1,000 ud 5.280,000	5.280,00
	3% Costes indirectos		158,40
			5.438,40
10.7	ud Equipo de homogeneización, operación que se define como un proceso de mezcla de líquidos en alimentación mediante la acción de la presión, de un impacto fuerte y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente. (Medios auxiliares)		
	Homogenizador	1,000 ud 5.100,000	5.100,00
	3% Costes indirectos		153,00
			5.253,00
10.8	ud Equipo diseñado específicamente para la limpieza, desnatación y bactofugación de la leche recepcionada de forma eficaz. (Medios auxiliares)		
	Centrífuga Higienizadora	1,000 ud 6.260,000	6.260,00
	3% Costes indirectos		187,80
			6.447,80
10.9	ud Cuba de almacenamiento y refrigeración de material. Construida en acero inoxidable, con agitación, gran eficiencia energética, de fácil limpieza por sistemas CIP y aptas para industrias de pequeño tamaño. Con una capacidad volumétrica de 1950-2000 L de leche. Mantendrá la leche entre 2 -4 °C (Medios auxiliares)		
	Tanque Recepción Isotermo	1,000 ud 3.476,000	3.476,00
	3% Costes indirectos		104,28
			3.580,28

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.10	ud Bombas centrífuga especialmente adecuads en aplicaciones donde se requiera una alta higiene, un trato delicado del producto y resistencia química. Esta bomba está específicamente diseñada para permitir su limpieza mediante uso de sistemas CIP sin necesidad de desmontarlas. El motor es de tipo estándar según IEC, está protegido con un recubrimiento en chapa de acero inoxidable y dispone de pies de diseño higiénico ajustables en altura. Lo cuál se adapta perfectamente para el manejo y trasiego del producto proyectado con seguridad. La potencia de las bombas HCP 40-205 es de 4 kW con motor trifásico y tensión 230 V/400V (Medios auxiliares)		
	Bomba Centrífuga	1,000 ud	1.700,00
	3% Costes indirectos		51,00
			1.751,00
10.11	ud Maquinaria de limpieza de conducciones y equipos de forma automatizada. Operación de clean in place (CIP). (Medios auxiliares)		
	Sistema CIP	1,000 ud	7.300,00
	3% Costes indirectos		219,00
			7.519,00
10.12	ud Equipo cuyo objetivo es separar el suero lácteo de la leche fermentada de kéfir mediante la acción de la fuerza centrífuga.. La centrifuga se adaptará en revoluciones y procesado para conseguir la separación del suero del kéfir concentrado deseada. (Medios auxiliares)		
	Centrifuga Concentradora	1,000 ud	6.087,00
	3% Costes indirectos		182,61
			6.269,61
10.13	ud Unidad de pasteurización, bloque clave del proceso de producción a desarrollar. Esta compuesto fundamentalmente por un intercambiador de placas con regeneración para pasteurización HTST. Es un equipo diseñado para el tratamiento térmico de la leche y sus derivados que permite eliminar los microorganismos patógenos mediante la aplicación de temperaturas de 72 - 73°C durante cortos periodos de tiempo (unos 20 segundos). (Medios auxiliares)		
	Pasteurizador	1,000 ud	19.500,00
	3% Costes indirectos		585,00
			20.085,00
10.14	ud Equipo donde se desarrolla el almacenamiento e inoculación del cultivo de kéfir para proceder a la fermentación bacteriana y de levaduras cuya solución rica en nutrientes es la leche (Medios auxiliares)		
	Fermentador	1,000 ud	5.430,00

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	162,90	
10.15	ud Equipo para almacenar los volúmenes de láctosuero producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación en normativa para la leche, sus productos y subproductos. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. El tanque como mínimo dispondrá de una capacidad de almacenamiento de 1200 L de suero lácteo. (Medios auxiliares)		5.592,90
	Tanque Lactosuero 1,000 ud 4.400,000	4.400,00	
	3% Costes indirectos	132,00	
10.16	ud Equipo para almacenar los volúmenes de kéfir ya desuerados producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación para productos lácteos con una consistencia más sólida como es el caso. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. Dispondrá de capacidad aprox. de 1200 Kg de producto. (Medios auxiliares)		4.532,00
	Tanque Leche Kefirada 1,000 ud 4.800,000	4.800,00	
	3% Costes indirectos	144,00	
10.17	ud Este mezclador está diseñado en acero inoxidable con aplicaciones en la industria agroalimentaria y sirve para mezclas de productos en dispersión y homogeneización a temperatura controlada consiguiendo un buen rendimiento independientemente de la viscosidad del producto. Ejemplos de productos son los geles, cremas y pastas. El sistema puede trabajar de -1 a 0,5 bar de presión interior y hasta 3 bar la doble cámara. La temperatura varía entre -7 a 120°C. Volumen útil: Hasta 2000 litros. Potencia mixer: 18,5 kW llegando hasta las 3000 rpm. (Medios auxiliares)		4.944,00
	Maquina Mezcladora 1,000 ud 4.700,000	4.700,00	
	3% Costes indirectos	141,00	
10.18	ud Etiquetadora automática con múltiples configuraciones para envases planos o cilíndricos. Sistema completo para automatizar el etiquetado anverso, reverso y precinto. (Medios auxiliares)		4.841,00
	Etiquetadora 1,000 ud 3.520,000	3.520,00	
	3% Costes indirectos	105,60	
			3.625,60

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.19	ud Equipo de trabajo con el objetivo de llenar y envasar las tarrinas PLA de 250 g de producto con el queso untable de kéfir y la adición de la variedad correspondiente. (Medios auxiliares)		
	Llenadora/Envasadora	1,000 ud 6.500,000	6.500,00
	3% Costes indirectos		195,00
			6.695,00
10.20	ud Equipo modular para el transporte y movimiento de los productos por las sala 3 de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de trazabilidad que tendrá su fin junto con la terminación del trabajo de embalado que de lugar a la apilación y paletizado de los lotes para su almacenaje, distribución y expedición. (Medios auxiliares)		
	Cinta Transportadora	1,000 ud 1.410,000	1.410,00
	3% Costes indirectos		42,30
			1.452,30
10.21	ud Equipos de uso industrial para el almacenamiento en refrigeración de productos alimentarios. Se necesitarán 2 cámaras de frío de 18 m2 cada una. El fabricante ofrece las cámaras con las especificaciones técnicas de potencia frigorífica de forma normalizada. Las cámaras conservarán los productos frescos en un intervalo de temperaturas (Tº) entre 3-6°C y HR variable 60-65%. (Medios auxiliares)		
	Cámara Refrigeración	1,000 ud 5.900,000	5.900,00
	3% Costes indirectos		177,00
			6.077,00
10.22	ud Equipo para el transporte de pallets y mercancías en distancias cortas dentro del recinto de la empresa. Lo cuál se adapta perfectamente a las necesidades de movimiento de materias primas, materiales auxiliares, producto terminado y su almacenado. Tiene una capacidad de 120 mm de elevación y una capacidad de carga de 1500 kg. Su uso es manual pero dispone de un motor eléctrico de 0,6 kW para apoyo en el transporte. (Medios auxiliares)		
	Transpaleta Eléctrica	1,000 ud 2.270,000	2.270,00
	3% Costes indirectos		68,10
			2.338,10
10.23	ud Equipo diseñado para llevar a cabo la colocación de las materias primas auxiliares, materiales auxiliares y producto terminado a sus correspondientes lugares de almacenamiento.? Dispone de baterías recargables con una autonomía aproximada de 6 h. Tiene un motor de elevación de 2,5 kW y un motor de tracción de 1,2 kW.? Una capacidad de carga de 1200 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m. El modelo utilizado dispondrá de plataforma para el operario.		

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Medios auxiliares)		
	Carretilla Elevadora 1,000 ud 1.340,000	1.340,00	
	3% Costes indirectos	40,20	
			1.380,20
11 Mobiliario y equipos sanitarios			
11.1	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 51x39 cm., para colocar empotrado con platinas de sujección, en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,100 h. 11,440	12,58	
	(Materiales)		
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. 1,000 ud 2,160	2,16	
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 2,000 ud 2,120	4,24	
	Grifo monobloc ser.media cromado 1,000 ud 41,100	41,10	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2" 2,000 ud 1,320	2,64	
	Lavabo 51x39cm.s.norm.c/suj.bla. 1,000 ud 64,900	64,90	
	3% Costes indirectos	3,83	
			131,45
11.2	ud Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,100 h. 11,440	12,58	
	(Materiales)		
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. 1,000 ud 2,160	2,16	
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 2,000 ud 2,120	4,24	
	Grifo repisa serie media cromado 2,000 ud 19,330	38,66	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2" 2,000 ud 1,320	2,64	
	Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan. 1,000 ud 48,500	48,50	
	3% Costes indirectos	3,26	
			112,04

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.3	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,300 h. 11,440 14,87 (Materiales) Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 1,000 ud 2,120 2,12 Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2" 1,000 ud 1,320 1,32 Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b. 1,000 ud 159,000 159,00 3% Costes indirectos 5,32		
11.4	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2". (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,300 h. 11,440 14,87 (Materiales) Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 1,000 ud 2,120 2,12 Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2" 1,000 ud 1,320 1,32 Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo 1,000 ud 587,600 587,60 3% Costes indirectos 18,18		182,63
11.5	ud Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra) Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 1,100 h. 11,440 12,58 (Materiales) Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. 1,000 ud 2,160 2,16 Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" 2,000 ud 2,120 4,24		624,09

Nº	Descripción	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	G.monomando s.media cromado	1,000 ud	82,700	82,70	
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320	2,64	
	Manecilla gerontolog.p/monom.	1,000 ud	26,650	26,65	
	Lav.cerá.fijo min.70x57cm.s/man.	1,000 ud	555,400	555,40	
	3% Costes indirectos			20,59	
					706,96
11.6	ud Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con fluxor cromado de empotrar de 1/2" para urinarios, con todos los elementos necesarios y funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe). (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,000 h.	11,440	11,44	
	(Materiales)				
	Fluxor de empotrar p/urinario	1,000 ud	216,000	216,00	
	Urinario mural c/fijac.blanco	1,000 ud	147,000	147,00	
	3% Costes indirectos			11,23	
					385,67
11.7	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,800 h.	11,440	9,15	
	(Materiales)				
	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	1,000 ud	3,200	3,20	
	Plato ducha 75x75 cm. color	1,000 ud	105,000	105,00	
	Mez.ducha mmdo.s.media cromado	1,000 ud	77,600	77,60	
	3% Costes indirectos			5,85	
					200,80
11.8	ud Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,900 h.	11,440	10,30	

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	1,000 ud	3,200
	Plato ducha acr.ext.90x90 c/sif.	1,000 ud	177,000
	Mezclador termostático ducha cr.	1,000 ud	168,000
	3% Costes indirectos		10,76
			369,26
11.9	ud Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero	1,000 h.	11,440
	Ayudante-Cerrajero	0,500 h.	10,560
	(Materiales)		
	Mampara p/ducha 2 hojas plegab.	1,000 ud	403,860
	3% Costes indirectos		12,62
			433,20
11.10	ud Asidero en escuadra para ducha, especial para minusválidos, de 90x70x70 cm. de medidas totales, compuesto por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalado, incluso con p.p. de accesorios y remates. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,400 h.	10,710
	(Materiales)		
	Barra duc-bañ.2 par.p/mi.61x61cm	1,000 ud	171,380
	3% Costes indirectos		5,27
			180,93
11.11	ud Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,500 h.	10,710
	(Materiales)		
	Conjunto accesorios porc.p/atorn	1,000 ud	133,880
	3% Costes indirectos		4,18
			143,42

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.12	ud Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,350 h.	10,710
	(Materiales)		
	Barra WC-bidé 2 paredes p/minus.	1,000 ud	149,000
	3% Costes indirectos		4,58
			157,33
11.13	ud Espejo reclinable especial para minusválidos, de 66x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,300 h.	10,710
	(Materiales)		
	Espejo inclinab.p/minus.66x61cm	1,000 ud	409,640
	3% Costes indirectos		12,39
			425,24
11.14	ud Suministro y colocación de grifería termostática diseñada para limpieza,desinfección y salas de producción, instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,300 h.	11,440
	(Materiales)		
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120
	G.termostático	1,000 ud	105,280
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320
	3% Costes indirectos		3,47
			119,06
11.15	ud Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 1 seno y escurridor, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,100 h.	11,440
			12,58

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Válvula para fregadero de 40 mm.	1,000 ud	2,090
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120
	Fregadero 80x50cm. 1 seno+esc.	1,000 ud	62,500
	G.monobloc mont.cerám.s.media	1,000 ud	98,700
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320
	3% Costes indirectos		5,48
			188,23
11.16	ud Fregadero de gres blanco, de 70x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,000 h.	11,440
	(Materiales)		
	Válvula para fregadero de 40 mm.	1,000 ud	2,090
	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 ud	2,120
	Fregadero 70x50cm.1 seno sob. col.	1,000 ud	64,310
	G.monobloc mont.cerám.s.media	1,000 ud	98,700
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,000 ud	1,320
	3% Costes indirectos		5,50
			188,92
11.17	ud Equipo de limpieza y desinfección (Medios auxiliares)		
	Maquina limpieza y desinfección	1,000 ud	621,420
	3% Costes indirectos		18,64
			640,06
11.18	ud Escritorio diseñado para despachos con espacio para gestión y documentos, base y monitor de ordenador fabricado en tablero de madera revestido con barniz. (Medios auxiliares)		
	Escritorio Oficina	1,000 ud	630,000
	3% Costes indirectos		18,90
			648,90

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.19	ud Mesa de reuniones con tablero de aglomerado revestido en chapa y pie metálico (Medios auxiliares)		
	Mesa de reunión	1,000 ud	330,000
	3% Costes indirectos		9,90
			339,90
11.20	ud Mesa diseñada para sala comedor, cuadrada, de tablero de aglomerado de madera recubierto de chapa y pies metálicos. (Medios auxiliares)		
	Mesa de comedor	1,000 ud	270,000
	3% Costes indirectos		8,10
			278,10
11.21	ud Estantería prefabricada de tableros de aglomerado de madera, reforzadas y barnizadas para despacho. (Medios auxiliares)		
	Estantería	1,000 ud	470,000
	3% Costes indirectos		14,10
			484,10
11.22	ud Silla de despacho con respaldo basculante, reposabrazos y ruedas libres. Con sistemas giratorio y altura regulable. (Medios auxiliares)		
	Silla Oficina	1,000 ud	140,000
	3% Costes indirectos		4,20
			144,20
12 Instalación de protección contra incendios			
12.1	ud Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista	0,750 h.	11,440
	Ayudante-Electricista	0,750 h.	10,560
	(Materiales)		
	Detector iónico de humos	1,000 ud	48,770
	3% Costes indirectos		1,96
			67,23
12.2	ud Detector de monóxido de carbono homologado, con led de activación. Medida la unidad instalada.		

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,750 h.	11,440	8,58	
	Ayudante-Electricista	0,750 h.	10,560	7,92	
	(Materiales)				
	Detector de CO homologado	1,000 ud	102,000	102,00	
	3% Costes indirectos			3,56	
					122,06
12.3	ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,750 h.	11,440	8,58	
	Ayudante-Electricista	0,750 h.	10,560	7,92	
	(Materiales)				
	Pulsador de alarma	1,000 ud	18,930	18,93	
	3% Costes indirectos			1,06	
					36,49
12.4	ud Pulsador paro extinción, medida la unidad instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,750 h.	11,440	8,58	
	Ayudante-Electricista	0,750 h.	10,560	7,92	
	(Materiales)				
	Pulsador paro extinción	1,000 ud	33,740	33,74	
	3% Costes indirectos			1,51	
					51,75
12.5	ud Indicador de acción luminosa disparo detectores de incendios. Medida la unidad instalada.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,750 h.	11,440	8,58	
	Ayudante-Electricista	0,750 h.	10,560	7,92	
	(Materiales)				
	Piloto indicador acción detect.	1,000 ud	19,690	19,69	
	3% Costes indirectos			1,09	
					37,28

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.6	ud Hidrante antichoque y antihielo de 3" con dos bocas, 2x45 mm., con racores y carrete de 300 mm. en toma recta a la red. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,750 h.	11,440
	Ayudante-Fontanero/Calefactor	0,750 h.	10,550
	(Materiales)		
	Hidrante antichoq/antih. 3" 2 b.	1,000 ud	668,000
	3% Costes indirectos		20,53
			705,02
12.7	ud Boca de incendio equipada, B.I.E. compuesta por armario metálico de 650x500 mm., pintado en rojo bombero, válvula de barril de aluminio con manómetro, lanza variomatic, tres efectos, devanadera circular pintada, manguera tipo Superjet de 45 mm. de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Inscripción para usar sobre cristal USO EXCLUSIVO BOMBEROS, sin cristal. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,200 h.	11,440
	Ayudante-Fontanero/Calefactor	1,200 h.	10,550
	(Materiales)		
	Boca inc. BIE IPF-43 45mm.x15 m.	1,000 ud	174,560
	3% Costes indirectos		6,03
			206,98
12.8	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,100 h.	10,320
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.aux.	1,000 ud	51,980
	3% Costes indirectos		
			54,60
12.9	ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,100 h.	10,320
	(Materiales)		

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Extintor CO2 5 kg.	1,000 ud	123,290	123,29	
	3% Costes indirectos			3,73	
					128,05
12.10	ud Armario metálico para extintor 6/12 kgs., con marco fijo y cristal para romper. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Peón especializado	0,100 h.	10,320	1,03	
	(Materiales)				
	Armario met. p/extintor 6/12 kg.	1,000 ud	43,270	43,27	
	3% Costes indirectos			1,33	
					45,63
12.11	ud Rociador automático de 1/2", terminación en bronce, posición colgante, fusible 141° C. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,125 h.	11,440	1,43	
	Ayudante-Fontanero/Calefactor	0,125 h.	10,550	1,32	
	(Materiales)				
	Rociador 1/2" colgante bronce	1,000 ud	19,680	19,68	
	3% Costes indirectos			0,67	
					23,10
12.12	ud Válvula de control rociadores de 3", compuesta por cámara de retardo, válvula de control, manómetros, válvula de prueba instalación, gong de alarma hidráulica, conjunto montado. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,000 h.	11,440	160,16	
	Ayudante-Fontanero/Calefactor	14,000 h.	10,550	147,70	
	(Materiales)				
	Válvula control rociadores 3"	1,000 ud	673,760	673,76	
	3% Costes indirectos			29,45	
					1.011,07
12.13	ud Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Peón especializado	0,250 h.	10,320	2,58	
	(Materiales)				

Nº	Descripción	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Señal poliestireno extintor. Fotolu.	1,000 ud	5,780	5,78	
	3% Costes indirectos			0,25	
					8,61
12.14	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Peón especializado	0,250 h.	10,320	2,58	
	(Materiales)				
	Señal poliestir. 1mm. de 210/297.	1,000 ud	6,060	6,06	
	3% Costes indirectos			0,26	
					8,90
12.15	ud Puerta cortafuegos RF-60, 1.500x2000 mm., de dos hojas útiles, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	9,000 h.	11,440	102,96	
	Ayudante-Cerrajero	9,000 h.	10,560	95,04	
	(Materiales)				
	Puerta dos hojas RF-60 1500x2000	1,000 ud	448,810	448,81	
	3% Costes indirectos			19,40	
					666,21
12.16	ud Cierre antipánico de acero, para puertas cortafuegos de dos hojas, con cierre alto y bajo, sin accionamiento exterior. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Cerrajero	2,500 h.	11,440	28,60	
	Ayudante-Cerrajero	2,500 h.	10,560	26,40	
	(Materiales)				
	Cierre antipánico 2 h. arr/abajo	1,000 ud	253,950	253,95	
	3% Costes indirectos			9,27	
					318,22
12.17	ud Supresor de sobretensiones para redes de baja tensión trifásicas en paralelo, soportando sobretensiones de hasta 100 KV., instalado sobre carril DIN 35 mm., en cuadro de mando, totalmente instalado y conexionado.				

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª Electricista 0,500 h. 11,440	5,72	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Supresor sobret. red trifásica 100 Ka 1,000 ud 551,730	551,73	
	3% Costes indirectos	16,74	
			574,90
12.18	ud Pararrayos electrónico con dispositivo de cebado (PDC) realizado de acuerdo con la UNE 21.186, formado por cabezal de nivel I 30 m., sobre mástil de 6 m. de acero galvanizado y 50 mm. de diámetro, sujeto por doble anclaje. De un sólo bajante de conductor de cobre trenzado de 50 mm ² de sección, sujeto por grapas adecuadas, tubo protector de 3 m. de altura, contador de rayos, puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico puro en arqueta registrable. Totalmente montado y conexionado.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera 1,500 h. 10,710	16,07	
	Oficial segunda 1,500 h. 10,560	15,84	
	Oficial 1ª Electricista 6,000 h. 11,440	68,64	
	Ayudante-Electricista 6,000 h. 10,560	63,36	
	(Materiales)		
	Pequeño material 1,000 ud 0,710	0,71	
	Cabezal pyos electrop. 30 m. Nivel I 1,000 ud 980,850	980,85	
	Pieza adapta. cabeza-mástil-conduc 1,000 ud 36,480	36,48	
	Sistema de anclaje longitud 60 cm. 2,000 ud 72,340	144,68	
	Abrazadera bronce tipo pata 130,000 ud 6,760	878,80	
	Mástil telescópico adosado L=6 m. 1,000 ud 85,940	85,94	
	Cable cobre desnudo secc. 50 mm ² 60,000 m. 4,910	294,60	
	Tubo protección 3 m. acero galvaniz. 1,000 m. 7,660	7,66	
	Contador impulsos rayo interperie 1,000 ud 278,870	278,87	
	Arqueta polip. 250x250 mm. t.t. 1,000 ud 70,510	70,51	
	Puente comprobación puesta a tierra 1,000 ud 36,960	36,96	
	Placa Cu t/tierra 500x500x1,5 mm. 1,000 ud 127,760	127,76	
	3% Costes indirectos	93,23	
			3.200,96
	13 Urbanización		

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.1	m2 Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/cebido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80) (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,240 h.	10,710
	Ayudante	0,290 h.	10,400
	Peón ordinario	0,014 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,003 h.	1,590
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm.	0,008 m3	11,340
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,003 t.	90,330
	Agua	0,002 m3	0,760
	Malla elect.a/galv.cal. 50x50/3	1,000 m2	3,300
	Tubo acero 60x60x1,5 mm.	0,250 m.	1,870
	Tubo acero 25x25x1,5 mm.	3,000 m.	0,680
	(Por redondeo)		-0,01
	3% Costes indirectos		0,36
			12,25
13.2	m2 Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Jardinero	0,030 h.	12,680
	Peón	0,100 h.	10,530
	(Maquinaria)		
	Motocultor 60/80 cm.	0,025 h.	6,430
	(Materiales)		
	Mantillo limpio cribado	0,007 m3	36,660
	Abono mineral NPK 15-15-15	0,025 kg	0,260
	Mezcla sem.césped rústico 3 vari	0,040 kg	5,060
	3% Costes indirectos		0,06

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			2,12
13.3	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,090 h. 10,710	0,96
	Peón ordinario	0,090 h. 10,240	0,92
	Oficial 1ª Ferrallista	0,018 h. 10,710	0,19
	Ayudante- Ferrallista	0,018 h. 10,400	0,19
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/B/20/IIa central	0,158 m3 50,580	7,99
	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	1,569 m2 3,780	5,93
	(Por redondeo)		-0,01
	3% Costes indirectos		0,49
			16,66
13.4	m2 Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ajecutada. (Materiales)		
	Pavimento continuo cuarzo gris	1,000 m2 2,550	2,55
	Sellado de juntas 3 mm.	0,520 m. 2,310	1,20
	3% Costes indirectos		0,11
			3,86
13.5	ud Puerta corredera sobre carril de 1 hoja formada por exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada con bastidor de acero laminado. Compuesta por cerco, hoja, herrajes de deslizamiento y seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero	0,500 h. 11,440	5,72
	Ayudante-Cerrajero	0,250 h. 10,560	2,64
	(Materiales)		
	Prem.y solapa al.-mad. 160x210cm	1,000 ud 97,360	97,36
	P.corr.al.-mad. 2h. 150x210cm	1,000 ud 511,980	511,98

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	18,53	
			636,23
14 Seguridad y salud			
14.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. . (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240
	(Materiales)		
	Alq. caseta pref. aseo-of.4x2,05	1,000 ud	120,000
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000
	3% Costes indirectos		7,23
			248,10
14.2	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240
	(Materiales)		
	Alq. caseta almacén 7,60x2,35	1,000 ud	120,000
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000
	3% Costes indirectos		7,23
			248,10

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.3	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240
	(Materiales)		
	Alq. caseta oficina 4,00x2,44	1,000 ud	120,000
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000
	3% Costes indirectos		7,23
			248,10
14.4	ud Placa señalización-información en PVC de color blanco serigrafiado de 50x30 cm donde incluir símbolos de señales y textos de prohibido el acceso a la obra salvo personal autorizado. Fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,150 h.	10,240
	(Materiales)		
	Placa informativa PVC 50x30	0,333 ud	5,200
	3% Costes indirectos		0,10
			3,37
14.5	m. Valla metálica prefabricada móvil de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,150 h.	10,710
	Peón ordinario	0,250 h.	10,240
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina	0,040 h.	1,590
	(Materiales)		

Nº	Descripción			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Arena de río 0/5 mm.	0,056 t.	7,090	0,40	
	Gravilla 20/40 mm.	0,112 t.	6,430	0,72	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos	0,018 t.	90,330	1,63	
	Agua	0,013 m3	0,760	0,01	
	Valla estándar chapa galvan. 2 m	0,200 m.	24,520	4,90	
	3% Costes indirectos			0,36	
					12,25
14.6	ud Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240	1,02	
	(Materiales)				
	Valla contención peatones 2,5 m.	0,200 ud	53,240	10,65	
	3% Costes indirectos			0,35	
					12,02
14.7	ud Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos). (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240	1,02	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Tapa provisional arqueta 63x63	0,500 ud	25,380	12,69	
	3% Costes indirectos			0,43	
					14,85
14.8	ud Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97. (Mano de obra)				
	Oficial primera	0,100 h.	10,710	1,07	
	(Materiales)				
	Transformador seg. 24 1000 W.	0,200 ud	157,550	31,51	
	3% Costes indirectos			0,98	
					33,56

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
14.9	ud Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. (Materiales)		
	Cuadro general obra pmáx. 15 kW.	0,250 ud	604,040
	3% Costes indirectos		151,01
			4,53
			155,54
14.10	m2 Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,150 h.	10,240
	(Materiales)		1,54
	Malla tupida tejido sintético	0,500 m2	1,350
	3% Costes indirectos		0,68
			0,07
			2,29
14.11	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Casco seguridad homologado	1,000 ud	2,000
	3% Costes indirectos		2,00
			0,06
			2,06
14.12	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Pantalla mano seguridad soldador	0,200 ud	8,000
	3% Costes indirectos		1,60
			0,05
			1,65
14.13	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Gafas protectoras homologadas	0,333 ud	2,000
	3% Costes indirectos		0,67
			0,02

Nº	Descripción	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
			0,69
14.14	ud Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Cinturón seguridad homologado	0,250 ud 18,000	4,50
	3% Costes indirectos		0,14
			4,64
14.15	ud Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Anticaídas automat. trab. vert.	0,200 ud 80,000	16,00
	3% Costes indirectos		0,48
			16,48
14.16	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Mono de trabajo poliéster-algod.	1,000 ud 11,000	11,00
	3% Costes indirectos		0,33
			11,33
14.17	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Peto reflectante a/r.	0,333 ud 7,000	2,33
	3% Costes indirectos		0,07
			2,40
14.18	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)		
	Par polainas para soldador	0,333 ud 6,490	2,16
	3% Costes indirectos		0,06
			2,22
14.19	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		

Nº	Descripción	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
14.20	(Materiales) Costo mensual Comité seguridad	1,000 ud	80,050	80,05	
	3% Costes indirectos			2,40	
	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.				
14.21	(Materiales) Costo mens. formación seguridad	1,000 ud	41,410	41,41	
	3% Costes indirectos			1,24	
	ud Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.				
	(Materiales) Vigilancia de la salud	1,000 ud	49,040	49,04	
	3% Costes indirectos			1,47	

3. Presupuestos parciales

3.1. Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	3.360,000	0,33	1.108,80
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3	325,000	9,32	3.029,00
1.3	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, con compresor, 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.			
		Total m3	200,000	22,09	4.418,00
1.4	M3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a mano (considerando 2 peones) y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
		Total m3	30,000	23,20	696,00
Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :					9.251,80

3.2. Red de saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>2.1.- Red de saneamiento</i>					
2.1.1	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
		Total ud	6,000	51,79	310,74
2.1.2	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
		Total ud	2,000	34,91	69,82
2.1.3	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
		Total ud	4,000	43,08	172,32
2.1.4	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
		Total ud	1,000	53,57	53,57
2.1.5	Ud	Arqueta sifónica registrable de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total ud:	2,000	54,98	109,96
2.1.6	Ud	Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				
			Total ud:	4,000	62,63	250,52
2.1.7	Ud	Arqueta sifónica registrable de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				
			Total ud:	1,000	79,08	79,08
2.1.8	Ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente 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.				
			Total ud:	7,000	19,84	138,88
2.1.9	Ud	Pozo de absorción de 100 cm. de diámetro interior y de 3 m. de profundidad, construido en su parte inferior con fábrica de ladrillo hueco doble a tizón sin revestir, para permitir el paso del agua, recibido con mortero de cemento y colocado sobre solera de hormigón en masa HM-15/B/40, y en su parte superior con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido, con mortero de cemento, incluso relleno de grava filtrante hasta 1,70 m. de profundidad y p.p. de recibido de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada, para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado y sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total ud:	1,000	382,31	382,31
2.1.10	M.	Tubería colectora enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 7'7 mm., colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
			Total m.:	120,000	25,03	3.003,60
2.1.11	M.	Tubería bajante de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y con p.p. de medios auxiliares y de ayudas de albañilería.				
			Total m.:	40,000	11,86	474,40

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>Total subcapítulo 2.1.- Red de saneamiento:</i>					<i>5.045,20</i>
<i>2.2.- Toma de tierra</i>					
2.2.1	M.	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
		Total m.:	20,000	9,19	183,80
2.2.2	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
		Total ud	4,000	182,53	730,12
<i>Total subcapítulo 2.2.- Toma de tierra:</i>					<i>913,92</i>
Total presupuesto parcial nº 2 Red de saneamiento y toma a tierra :					5.959,12

3.3. Cimentación y soleras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>3.1.- Cimentación</i>					
3.1.1	M3	Hormigón en masa HM-12,5/B/40, de 12,5 N/mm ² , consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocado. Según EHE.			
		Total m3	10,000	53,36	533,60
3.1.2	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² , consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.			
		Total m3	88,800	143,81	12.770,33
<i>Total subcapítulo 3.1.- Cimentación:</i>					<u>13.303,93</u>
<i>3.2.- Soleras</i>					
3.2.1	M2	Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con mallazo 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.			
		Total m2	650,000	10,73	6.974,50
3.2.2	M2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
		Total m2	650,000	4,37	2.840,50
<i>Total subcapítulo 3.2.- Soleras:</i>					<u>9.815,00</u>
Total presupuesto parcial nº 3 Cimentación y soleras :					<u>23.118,93</u>

3.4. Estructura

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.			
		Total kg	9.250,000	2,15	19.887,50
4.2	Kg	Acero S275, en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.			
		Total kg	573,600	1,50	860,40
4.3	M.	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada			
		Total m.	735,000	9,37	6.886,95
Total presupuesto parcial nº 4 Estructura :					27.634,85

3.5. Cubierta

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.			
		Total m2	625,000	29,97	18.731,25
		Total presupuesto parcial nº 5 Cubierta :			18.731,25

3.6. Cerramiento, albañilería y solados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.- Cerramientos					
6.1.1	M2	Cerramiento interior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
		Total m2	325,000	31,36	10.192,00
6.1.2	M2	Cerramiento exterior en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
		Total m2	420,000	37,55	15.771,00
6.1.3	M2	Aislamiento térmico para cámaras con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm., núcleo de lana de roca de 140 kg/m3, con un espesor de 100 mm., clasificado M-0 en su reacción al fuego, RF 120 y Rw de 35 dB; fijado sobre estructura auxiliar metálica, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.			
		Total m2	420,000	69,15	29.043,00
<i>Total subcapítulo 6.1.- Cerramientos:</i>					<i>55.006,00</i>
6.2.- Albañilería					
6.2.1	M2	Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
		Total m2	105,000	16,27	1.708,35
6.2.2	M2	Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NBE-FL-90, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
		Total m2	50,000	14,94	747,00
<i>Total subcapítulo 6.2.- Albañilería:</i>					<i>2.455,35</i>
6.3.- Solados					

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.3.1	M2	Recrecido en capa de limpieza y nivelación con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/8 (M-20) de 3 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.			
		Total m2	612,500	4,81	2.946,13
6.3.2	M2	Solado de loseta hidráulica color de 20x20 cm., colocada sobre capa de arena de río de 2 cm. de espesor, recibida con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-M 32,5 R 1/2 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.			
		Total m2	612,500	15,53	9.512,13
				<i>Total subcapítulo 6.3.- Solados:</i>	<u>12.458,26</u>
		Total presupuesto parcial nº 6 Cerramientos, albañilería y solados :			<u>69.919,61</u>

3.7. Carpintería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Ventana de PVC de 60x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	4,000	250,25	1.001,00
7.2	Ud	Ventana de PVC de 100x120 cm. de una hoja oscilobatiente, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	8,000	297,10	2.376,80
7.3	M2	Puerta balconera de PVC > 3,00 m2, con hojas correderas, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.			
		Total m2	2,000	146,36	292,72
7.4	M2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas de vaivén de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	10,000	121,22	1.212,20
7.5	M2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en puertas balconeras abatibles de 1 hoja para acristalar, menores o iguales a 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m2	2,000	108,17	216,34
7.6	Ud	Puerta balconera abatible de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	1,000	284,59	284,59

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.7	Ud	Puerta de vaivén de 1 hoja para acristalar, de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
			Total ud:	14,000	226,24
					3.167,36
7.8	M2	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras con rotura de puente térmico, en puertas balconeras abatibles de 2 hojas para acristalar, mayores de 2 m2. y menores de 4 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
			Total m2:	1,000	165,24
					165,24
			Total presupuesto parcial nº 7 Carpintería :		8.716,25

3.8. Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<i>8.1.- Instalación de fontanería</i>					
8.1.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.			
			Total ud	1,000	277,50
					277,50
8.1.2	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
			Total m.	15,000	1,73
					25,95
8.1.3	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
			Total m.	18,000	3,34
					60,12
8.1.4	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
			Total m.	18,000	4,02
					72,36
8.1.5	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
			Total m.	36,000	5,31
					191,16
8.1.6	M.	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.			
			Total m.	23,000	7,10
					163,30
8.1.7	Ud	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, con conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total ud	1,000	1.030,84	1.030,84
8.1.8	Ud	Suministro y colocación de llave de paso de 1" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
		Total ud	1,000	9,60	9,60
8.1.9	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1" (25 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.			
		Total ud	1,000	6,14	6,14
<i>Total subcapítulo 8.1.- Instalación de fontanería:</i>					1.836,97
<i>8.2.- Instalación eléctrica</i>					
8.2.1	Ud	Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.			
		Total ud	1,000	167,80	167,80
8.2.2	Ud	Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.			
		Total ud	1,000	132,37	132,37
8.2.3	Ud	Caja general de protección y medida hasta 63 A. para 2 contadores monofásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.			
		Total ud	1,000	86,02	86,02
8.2.4	M.	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,6 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.			
		Total m.	20,000	21,51	430,20
8.2.5	Ud	Módulo para tres contadores trifásicos más reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores concentrados.			
		Total ud	4,000	88,02	352,08
8.2.6	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
		Total m.	694,500	4,97	3.451,67
8.2.7	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m.:	222,000	7,35	1.631,70
8.2.8	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.:	100,000	8,43	843,00
8.2.9	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.:	150,000	10,54	1.581,00
8.2.10	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.			
		Total m.:	225,500	13,38	3.017,19
8.2.11	M.	Canalización telefónica en zanja bajo acera, de 0,45x0,73 m. para 6 conductos, en base 3, de PVC de 63 mm. de diámetro, embebidos en prisma de hormigón HM-15/B/20 de 6 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubos, soportes distanciadores cada 70 cm, cuerda guía para cables, hormigón y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación, en tongadas <25 cm., compactada al 95% del P.N., ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. (Sin rotura, ni reposición de acera).			
		Total m.:	90,000	47,48	4.273,20
8.2.12	Ud	Arqueta tipo M prefabricada homologada por Telefónica, de dimensiones exteriores 0,56x0,56x0,67 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/B/40, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero, ejecutada según pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.			
		Total ud:	1,000	165,45	165,45
8.2.13	M.	Canalización telefónica en el interior del edificio, desde la caja de derivación hasta el usuario, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de Telefónica y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.			
		Total m.:	30,000	1,17	35,10

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.2.14	Ud	Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.			
			Total ud	1,000	1,72
8.2.15	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.			
			Total ud	3,000	56,97
8.2.16	Ud	Base de enchufe tipo industrial, para montaje superficial, 3P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, totalmente instalada.			
			Total ud	3,000	62,16
8.2.17	Ud	Torreta metálica para enchufes múltiples, incluyendo 8 bases de 16 A. tipo schuco, con toma de tierra lateral, cableado interior, totalmente instalada en montaje de superficie.			
			Total ud	2,000	49,92
8.2.18	M.	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4(1x16) mm ² . con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,40 cm. de ancho por 0,60 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
			Total m.	150,000	19,38
<i>Total subcapítulo 8.2.- Instalación eléctrica:</i>					19.532,73

8.3.- Instalación de calefacción

8.3.1	Ud	Caldera automática de biomasa de 100.000 kcal/h, para calefacción por material vegetal, totalmente instalada, i/quemador con cuadro de regulación y control formado por interruptor de servicio del quemador, termostatos de regulación y de seguridad, termohidrómetro, colector, red de tuberías de acero negro soldado y llaves de corte hasta salida del cuarto de calderas.			
			Total ud	1,000	3.728,41
8.3.2	M.	Tubería de acero negro estirado tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada.			
			Total m.	421,600	29,09
8.3.3	Ud	Antivibrador elástico DN-32/PN-10 totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.			
			Total ud	1,000	54,62
8.3.4	Ud	Brida de acero forjado DN-50 con taladros, con cuello PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.			
			Total ud	1,000	40,64

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
8.3.5	Ud Filtro de cesta en Y, con cuerpo de hierro fundido i./ bridas, taladros DN-50/PN-16, totalmente instalado, i/pequeño material y accesorios.			
		Total ud:	1,000	74,70
8.3.6	Ud Válvula de esfera PN-10 de 1", totalmente instalada, i/pequeño material y accesorios.			
		Total ud:	1,000	11,92
8.3.7	Ud Acumulador nocturno estático, potencia conexión 3.200 W., compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, envoltorio con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad, totalmente montado y puesto en marcha.			
		Total ud:	1,000	573,03
<i>Total subcapítulo 8.3.- Instalación de calefacción:</i>				<u>16.747,66</u>
Total presupuesto parcial nº 8 Instalaciones :				<u>38.117,36</u>

3.9. Acabados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	M2	Pintura decapante sobre carpintería de madera o metálica, i/limpieza total del soporte.			
		Total m2	80,000	10,82	865,60
9.2	Kg	Pintura antioxidante sobre estructura metálica no vista, i/limpieza y pintado con una capa de antioxidante.			
		Total kg	230,000	0,25	57,50
9.3	M2	Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.			
		Total m2	810,000	1,32	1.069,20
9.4	M.	Sellado de carpintería a obra (fábrica ladrillo o enfoscado) con una sección media de 7 mm. con silicona neutra, i/medios auxiliares y limpieza, medido en su verdadera longitud y realizado por personal especializado.			
		Total m.	650,000	2,05	1.332,50
9.5	M2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm. con p.p. de foseado o moldura perimetral de 5x5 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.			
		Total m2	612,500	14,97	9.169,13
Total presupuesto parcial nº 9 Acabados :					12.493,93

3.10. Maquinaria

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	Ud	Báscula diseñada para recepción industrial de cargas en camiones. Preparada para funcionar en exteriores y resistente al desgaste. Uso continuado para cargas de leche de camiones cisterna provenientes de las explotaciones ganaderas.			
		Total ud	1,000	3.416,51	3.416,51
10.2	Ud	Maquinaria de recepción formada por un conjunto de filtros de partículas, tuberías y sistemas de control. Diseñada para evitar que pequeñas partículas sólidas pasen al proceso evitando posibles oxidaciones de la grasa de la leche así como impedir un empeoramiento en la calidad higiénico-sanitaria, malos olores, daños en las bombas u otros equipos y pasos de partículas indeseables.			
		Total ud	1,000	2.111,50	2.111,50
10.3	Ud	Conjunto de equipos necesarios para el trasiego de materia por el proceso de producción. Lo forman válvulas, electroválvulas, tuberías, accesorios, cabezales, contadores, racores, sistemas de automatización.			
		Total ud	1,000	2.575,00	2.575,00
10.4	Ud	Equipo de medida móvil de reserva con capacidad de realizar trasiegos y deaireación de producto en caso de avería o necesidad y poder efectuar una respuesta rápida de control sobre el lote o referencia de material.			
		Total ud	1,000	824,00	824,00
10.5	Ud	Maquinaria auxiliar utilizada para pequeñas partidas de producto de pruebas y adaptación. Diseñada para realizar controles y tratamientos térmicos de material de manera rápida y eficaz.			
		Total ud	1,000	4.208,58	4.208,58
10.6	Ud	Equipo o unidad para la estandarización automática en continuo de la grasa, la proteína, los materiales sólidos totales, los sólidos no grasos en la leche y la crema directamente después del separador o centrífuga higienizadora y desnatadora.			
		Total ud	1,000	5.438,40	5.438,40
10.7	Ud	Equipo de homogeneización, operación que se define como un proceso de mezcla de líquidos en alimentación mediante la acción de la presión, de un impacto fuerte y de la expansión provocada por la pérdida de presión subsecuente.			
		Total ud	1,000	5.253,00	5.253,00
10.8	Ud	Equipo diseñado específicamente para la limpieza, desnatación y bacteriostasis de la leche recepcionada de forma eficaz.			
		Total ud	1,000	6.447,80	6.447,80
10.9	Ud	Cuba de almacenamiento y refrigeración de material. Construida en acero inoxidable, con agitación, gran eficiencia energética, de fácil limpieza por sistemas CIP y aptas para industrias de pequeño tamaño. Con una capacidad volumétrica de 1950-2000 L de leche. Mantendrá la leche entre 2 -4 °C			

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
	Total ud	2,000	3.580,28	7.160,56
10.10	Ud Bombas centrifuga especialmente adecuads en aplicaciones donde se requiera una alta higiene, un trato delicado del producto y resistencia química.Esta bomba está específicamente diseñada para permitir su limpieza mediante uso de sistemas CIP sin necesidad de desmontarlas.El motor es de tipo estándar según IEC, está protegido con un recubrimiento en chapa de acero inoxidable y dispone de pies de diseño higiénico ajustables en altura. Lo cuál se adapta perfectamente para el manejo y trasiego del producto proyectado con seguridad. La potencia de las bombas HCP 40-205 es de 4 kW con motor trifásico y tensión 230 V/400V			
	Total ud	4,000	1.751,00	7.004,00
10.11	Ud Maquinaria de limpieza de conducciones y equipos de forma automatizada. Operación de clean in place (CIP).			
	Total ud	1,000	7.519,00	7.519,00
10.12	Ud Equipo cuyo objetivo es separar el suero lácteo de la leche fermentada de kéfir mediante la acción de la fuerza centrifuga.. La centrifuga se adaptará en revoluciones y procesado para conseguir la separación del suero del kéfir concentrado deseada.			
	Total ud	1,000	6.269,61	6.269,61
10.13	Ud Unidad de pasteurización, bloque clave del proceso de producción a desarrollar. Esta compuesto fundamentalmente por un intercambiador de placas con regeneración para pasteurización HTST.Es un equipo diseñado para el tratamiento térmico de la leche y sus derivados que permite eliminar los microorganismos patógenos mediante la aplicación de temperaturas de 72 - 73°C durante cortos periodos de tiempo (unos 20 segundos).			
	Total ud	1,000	20.085,00	20.085,00
10.14	Ud Equipo donde se desarrolla el almacenamiento e inoculación del cultivo de kéfir para proceder a la fermentación bacteriana y de levaduras cuya solución rica en nutrientes es la leche			
	Total ud	2,000	5.592,90	11.185,80
10.15	Ud Equipo para almacenar los volúmenes de láctosuero producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación en normativa para la leche, sus productos y subproductos. Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. El tanque como mínimo dispondrá de una capacidad de almacenamiento de 1200 L de suero lácteo.			
	Total ud	1,000	4.532,00	4.532,00
10.16	Ud Equipo para almacenar los volúmenes de kéfir ya desuerados producidos. Es un tanque fabricado en acero inoxidable con una adecuada adaptación para productos lácteos con una consistencia más sólida como es el caso.Tiene una adecuado interés higiénico en cuanto su capacidad de uso en sistemas CIP. Dispondrá de capacidad aprox. de 1200 Kg de producto.			
	Total ud	1,000	4.944,00	4.944,00

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.17	Ud	Este mezclador está diseñado en acero inoxidable con aplicaciones en la industria agroalimentaria y sirve para mezclas de productos en dispersión y homogeneización a temperatura controlada consiguiendo un buen rendimiento independientemente de la viscosidad del producto. Ejemplos de productos son los geles, cremas y pastas.El sistema puede trabajar de -1 a 0,5 bar de presión interior y hasta 3 bar la doble cámara. La temperatura varía entre -7 a 120°C. Volumen útil: Hasta 2000 litros. Potencia mixer: 18,5 kW llegando hasta las 3000 rpm.			
		Total ud	1,000	4.841,00	4.841,00
10.18	Ud	Etiquetadora automática con múltiples configuraciones para envases planos o cilíndricos. Sistema completo para automatizar el etiquetado anverso, reverso y precinto.			
		Total ud	1,000	3.625,60	3.625,60
10.19	Ud	Equipo de trabajo con el objetivo de llenar y envasar las tarrinas PLA de 250 g de producto con el queso untable de kéfir y la adición de la variedad correspondiente.			
		Total ud	1,000	6.695,00	6.695,00
10.20	Ud	Equipo modular para el transporte y movimiento de los productos por las sala 3 de adición de ingredientes, envasado, etiquetado, embalado y comprobación/revisión de trazabilidad que tendrá su fin junto con la terminación del trabajo de embalado que de lugar a la apilación y paletizado de los lotes para su almacenaje, distribución y expedición.			
		Total ud	3,000	1.452,30	4.356,90
10.21	Ud	Equipos de uso industrial para el almacenamiento en refrigeración de productos alimentarios. Se necesitarán 2 cámaras de frío de 18 m2 cada una. El fabricante ofrece las cámaras con las especificaciones técnicas de potencia frigorífica de forma normalizada. Las cámaras conservarán los productos frescos en un intervalo de temperaturas (Tº) entre 3-6°C y HR variable 60-65%.			
		Total ud	2,000	6.077,00	12.154,00
10.22	Ud	Equipo para el transporte de pallets y mercancías en distancias cortas dentro del recinto de la empresa. Lo cuál se adapta perfectamente a las necesidades de movimiento de materias primas, materiales auxiliares, producto terminado y su almacenado.Tiene una capacidad de 120 mm de elevación y una capacidad de carga de 1500 kg. Su uso es manual pero dispone de un motor eléctrico de 0,6 kW para apoyo en el transporte.			
		Total ud	2,000	2.338,10	4.676,20
10.23	Ud	Equipo diseñado para llevar a cabo la colocación de las materias primas auxiliares, materiales auxiliares y producto terminado a sus correspondientes lugares de almacenamiento.? Dispone de baterías recargables con una autonomía aproximada de 6 h. Tiene un motor de elevación de 2,5 kW y un motor de tracción de 1,2 kW.? Una capacidad de carga de 1200 kg y una altura de elevación máxima de 2,5 m. El modelo utilizado dispondrá de plataforma para el operario.			
		Total ud	1,000	1.380,20	1.380,20

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----------------	----------	--------	---------

Total presupuesto parcial nº 10 Maquinaria : 136.703,66

3.11. Mobiliario y equipos sanitarios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 51x39 cm., para colocar empotrado con platinas de sujección, en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud	4,000	131,45	525,80
11.2	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud	3,000	112,04	336,12
11.3	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
		Total ud	3,000	182,63	547,89
11.4	Ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".			
		Total ud	1,000	624,09	624,09
11.5	Ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud	1,000	706,96	706,96
11.6	Ud	Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con fluxor cromado de empotrar de 1/2" para urinarios, con todos los elementos necesarios y funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
		Total ud	2,000	385,67	771,34

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.7	Ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.			
		Total ud	1,000	200,80	200,80
11.8	Ud	Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud	1,000	369,26	369,26
11.9	Ud	Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha, con 2 puertas plegables entre sí, totalmente instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.			
		Total ud	2,000	433,20	866,40
11.10	Ud	Asidero en escuadra para ducha, especial para minusválidos, de 90x70x70 cm. de medidas totales, compuesto por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalado, incluso con p.p. de accesorios y remates.			
		Total ud	1,000	180,93	180,93
11.11	Ud	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; totalmente montados y limpios.			
		Total ud	2,000	143,42	286,84
11.12	Ud	Empuñadura lateral de seguridad para inodoro-bidé, especial para minusválidos, de 70x19 cm. de medidas totales, abatible y dotada de portarrollos, compuesta por tubos cromados, con fijaciones empotradas a la pared, totalmente instalada, incluso con p.p. de accesorios y remates.			
		Total ud	1,000	157,33	157,33
11.13	Ud	Espejo reclinable especial para minusválidos, de 66x61 cm. de medidas totales, de poliuretano barnizado, dotado de estribo especial de soporte en aluminio, para conseguir la inclinación precisa para su uso, totalmente instalado.			
		Total ud	1,000	425,24	425,24
11.14	Ud	Suministro y colocación de grifería termostática diseñada para limpieza, desinfección y salas de producción, instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.			
		Total ud	6,000	119,06	714,36

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.15	Ud	Fregadero de acero inoxidable, de 80x50 cm., de 1 seno y escurridor, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio con aireador, anclaje de cadenilla y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud	1,000	188,23	188,23
11.16	Ud	Fregadero de gres blanco, de 70x50 cm., de 1 seno, para colocar sobre bancada o mueble soporte (sin incluir), con grifo monobloc, con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
		Total ud	1,000	188,92	188,92
11.17	Ud	Equipo de limpieza y desinfección			
		Total ud	1,000	640,06	640,06
11.18	Ud	Escritorio diseñado para despachos con espacio para gestión y documentos, base y monitor de ordenador fabricado en tablero de madera revestido con barniz.			
		Total ud	3,000	648,90	1.946,70
11.19	Ud	Mesa de reuniones con tablero de aglomerado revestido en chapa y pie metálico			
		Total ud	2,000	339,90	679,80
11.20	Ud	Mesa diseñada para sala comedor, cuadrada, de tablero de aglomerado de madera recubierto de chapa y pies metálicos.			
		Total ud	2,000	278,10	556,20
11.21	Ud	Estantería prefabricada de tableros de aglomerado de madera, reforzadas y barnizadas para despacho.			
		Total ud	3,000	484,10	1.452,30
11.22	Ud	Silla de despacho con respaldo basculante, reposabrazos y ruedas libres. Con sistemas giratorio y altura regulable.			
		Total ud	8,000	144,20	1.153,60
Total presupuesto parcial nº 11 Mobiliario y equipos sanitarios :					13.519,17

3.12. Instalación de protección contra incendios

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	Ud Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	8,000	67,23	537,84
12.2	Ud Detector de monóxido de carbono homologado, con led de activación. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	8,000	122,06	976,48
12.3	Ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	4,000	36,49	145,96
12.4	Ud Pulsador paro extinción, medida la unidad instalada.			
	Total ud	4,000	51,75	207,00
12.5	Ud Indicador de acción luminosa disparo detectores de incendios. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	8,000	37,28	298,24
12.6	Ud Hidrante antichoque y antihielo de 3" con dos bocas, 2x45 mm., con racores y carrete de 300 mm. en toma recta a la red. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	1,000	705,02	705,02
12.7	Ud Boca de incendio equipada, B.I.E. compuesta por armario metálico de 650x500 mm., pintado en rojo bombero, válvula de barril de aluminio con manómetro, lanza variomatic, tres efectos, devanadera circular pintada, manguera tipo Superjet de 45 mm. de diámetro y 15 m. de longitud, racorada. Inscripción para usar sobre cristal USO EXCLUSIVO BOMBEROS, sin cristal. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	1,000	206,98	206,98
12.8	Ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 de presión auxiliar, con soporte y manguera con difusor. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	2,000	54,60	109,20
12.9	Ud Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	2,000	128,05	256,10
12.10	Ud Armario metálico para extintor 6/12 kgs., con marco fijo y cristal para romper. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	2,000	45,63	91,26
12.11	Ud Rociador automático de 1/2", terminación en bronce, posición colgante, fusible 141° C. Medida la unidad instalada.			
	Total ud	8,000	23,10	184,80

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.12	Ud	Válvula de control rociadores de 3", compuesta por cámara de retardo, válvula de control, manómetros, válvula de prueba instalación, gong de alarma hidráulica, conjunto montado. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	1,000	1.011,07	1.011,07
12.13	Ud	Señalización en poliestireno indicador vertical de situación extintor, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	4,000	8,61	34,44
12.14	Ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	4,000	8,90	35,60
12.15	Ud	Puerta cortafuegos RF-60, 1.500x2000 mm., de dos hojas útiles, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	6,000	666,21	3.997,26
12.16	Ud	Cierre antipánico de acero, para puertas cortafuegos de dos hojas, con cierre alto y bajo, sin accionamiento exterior. Medida la unidad instalada.			
		Total ud	6,000	318,22	1.909,32
12.17	Ud	Supresor de sobretensiones para redes de baja tensión trifásicas en paralelo, soportando sobretensiones de hasta 100 KV., instalado sobre carril DIN 35 mm., en cuadro de mando, totalmente instalado y conexionado.			
		Total ud	1,000	574,90	574,90
12.18	Ud	Pararrayos electrónico con dispositivo de cebado (PDC) realizado de acuerdo con la UNE 21.186, formado por cabezal de nivel I 30 m., sobre mástil de 6 m. de acero galvanizado y 50 mm. de diámetro, sujeto por doble anclaje. De un sólo bajante de conductor de cobre trenzado de 50 mm ² de sección, sujeto por grapas adecuadas, tubo protector de 3 m. de altura, contador de rayos, puesta a tierra mediante placa de cobre electrolítico puro en arqueta registrable. Totalmente montado y conexionado.			
		Total ud	1,000	3.200,96	3.200,96
Total presupuesto parcial nº 12 Instalación de protección contra incendios :					14.482,43

3.13. Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	M2	Valla de malla electrosoldada de 50x50/3 mm. en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)			
		Total m2	3.360,000	12,25	41.160,00
13.2	M2	Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies menores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.			
		Total m2	550,000	2,12	1.166,00
13.3	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.			
		Total m2	1.470,000	16,66	24.490,20
13.4	M2	Pavimento continuo cuarzo gris sobre solera de hormigón o forjado, sin incluir éstos, con acabado monolítico incorporando 3 kg. de cuarzo y 1,5 kg. de cemento CEM II/B-M 32,5 R, i/replanteo de solera, encofrado y desencofrado, colocación del hormigón, regleado y nivelado de solera, fratasado mecánico, incorporación capa de rodadura, enlizado y pulimentado, curado del hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, medido en superficie realmente ajecutada.			
		Total m2	470,000	3,86	1.814,20
13.5	Ud	Puerta corredera sobre carril de 1 hoja formada por exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada con bastidor de acero laminado. Compuesta por cerco, hoja, herrajes de deslizamiento y seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.			
		Total ud	1,000	636,23	636,23
Total presupuesto parcial nº 13 Urbanización :					69.266,63

3.14. Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos para oficina de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos duchas de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .			
		Total ms	2,000	248,10	496,20
14.2	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms	1,000	248,10	248,10
14.3	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms	1,000	248,10	248,10
14.4	Ud	Placa señalización-información en PVC de color blanco serigrafiado de 50x30 cm donde incluir símbolos de señales y textos de prohibido el acceso a la obra salvo personal autorizado. Fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud	6,000	3,37	20,22
14.5	M.	Valla metálica prefabricada móvil de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		Total m.:	236,000	12,25	2.891,00

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.6	Ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		Total ud	10,000	12,02	120,20
14.7	Ud	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).			
		Total ud	7,000	14,85	103,95
14.8	Ud	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., totalmente instalado, (amortizable en 5 usos). s/ R.D. 486/97.			
		Total ud	1,000	33,56	33,56
14.9	Ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.			
		Total ud	1,000	155,54	155,54
14.10	M2	Protección vertical de andamiada con malla tupida de tejido plástico, amortizable en dos usos, i/p.p. de cuerdas de sujeción, colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		Total m2	100,000	2,29	229,00
14.11	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	15,000	2,06	30,90
14.12	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	4,000	1,65	6,60
14.13	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	15,000	0,69	10,35
14.14	Ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud	15,000	4,64	69,60
14.15	Ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total ud	6,000	16,48	98,88
14.16	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Total ud	15,000	11,33	169,95
14.17	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Total ud	15,000	2,40	36,00
14.18	Ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
			Total ud	4,000	2,22	8,88
14.19	Ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.				
			Total ud	1,000	82,45	82,45
14.20	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.				
			Total ud	1,000	42,65	42,65
14.21	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.				
			Total ud	1,000	50,51	50,51
Total presupuesto parcial nº 14 Seguridad y salud :						5.152,64

4. Presupuesto general y resumen de presupuestos

1 Acondicionamiento del terreno		9.251,80
2 Red de saneamiento y toma a tierra		5.959,12
2.1.- Red de saneamiento		5.045,20
2.2.- Toma de tierra		913,92
3 Cimentación y soleras		23.118,93
3.1.- Cimentación		13.303,93
3.2.- Soleras		9.815,00
4 Estructura		27.634,85
5 Cubierta		18.731,25
6 Cerramientos, albañilería y solados		69.919,61
6.1.- Cerramientos		55.006,00
6.2.- Albañilería		2.455,35
6.3.- Solados		12.458,26
7 Carpintería		8.716,25
8 Instalaciones		38.117,36
8.1.- Instalación de fontanería		1.836,97
8.2.- Instalación eléctrica		19.532,73
8.3.- Instalación de calefacción		16.747,66
9 Acabados		12.493,93
10 Maquinaria		136.703,66
11 Mobiliario y equipos sanitarios		13.519,17
12 Instalación de protección contra incendios		14.482,43
13 Urbanización		69.266,63
14 Seguridad y salud		5.152,64
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)		453.067,63
	13% de gastos generales	58.898,79
	6% de beneficio industrial	27.184,05
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG+ BI)		539.150,47
	21% IVA	113.221,60
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)		652.372,07
Honorarios		Importe (€)
Proyecto	2% s/PEM	9.061,35
21% IVA		1.902,88
Total Honorarios del Proyecto		10.964,24
Dirección de obra	2% s/PEM	9.061,35
21% IVA		1.902,88
Total Honorarios Dirección		10.964,24

Honorarios de Seguridad y Salud		Importe (€)
Estudio de seguridad y salud	1% s/PEM	4.530,67
21% IVA		951,44
Coordinación de seguridad y salud	1% s/PEM	4.530,67
21% IVA		951,44
Total Honorarios del Estudio de Seguridad y Salud		10.964,24
Total Honorarios		32.892,72
Total Presupuesto General		685.264,79

Asciende el total de presupuesto general para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

En Palencia a 27 de junio de 2019

Fdo.: Miguel Galindo Casas
Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Miguel Galindo Casas